

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет
им. Г.И. Носова»
Институт строительства, архитектуры и искусства

Архитектура. Строительство. Образование

Материалы международной научно-практической конференции

Посвящается 80-летию
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

23-24 апреля 2014 г.

Под общей редакцией
ПЕРМЯКОВА М.Б., ЧЕРНЫШОВОЙ Э.П.

Магнитогорск, 2014

УДК 745/749
ББК Щ 10
А 437
ISSN 2309-7434

А 437 Архитектура. Строительство. Образование : материалы междунар. науч.-практ. конф. 23-24 апреля 2014 года/ под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2014. - **347** с.

В сборнике представлены материалы ежегодной международной научно-практической конференции «Архитектура. Строительство. Образование». Сборник адресован научным работникам, преподавателям высших учебных заведений, аспирантам, студентам, инженерам, архитекторам, дизайнерам.

СБОРНИК ВКЛЮЧЕН В РОССИЙСКИЙ ИНДЕКС НАУЧНОГО ЦИТИРОВАНИЯ (РИНЦ) И РАЗМЕЩАЕТСЯ В НАУЧНОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ БИБЛИОТЕКЕ (WWW.ELIBRARY.RU)

Редакционная коллегия:

- директор института строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО «МГТУ», зав. каф. строительного производства и автомобильных дорог, доцент, канд. техн. наук **Пермяков Михаил Борисович (Ответственный редактор)**;
- зам. директора по научной работе, доцент, канд. философ. наук, чл. СПбПО, член СД России **Чернышова Эльвира Петровна (Ответственный редактор)**;
- Dr.-Ing. **Фишер Ханс-Бертрам**, Веймарский строительный университет (Германия);
- ректор Казанского государственного архитектурно-строительного университета, профессор, доктор техн. наук **Низамов Рашид Курбангалеевич**;
- профессор, доктор техн. наук, **Александр Владимирович Ушеров-Маршак**, Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры (Украина);
- профессор, доктор техн. наук, академик Российской (Государственной) академии архитектуры и строительных наук (РААСН), заслуженный строитель РФ **Магдеев Усман Хасанович**;
- профессор, доктор техн. наук **Гаркави Михаил Саулович**;
- **технический редактор:** доцент, канд. пед. наук **Веремей Ольга Михайловна**.

УДК 745/749
ББК Щ 10

Ответственность за содержание статей несут авторы

ISSN 2309-7434

© ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
-------------------	---

Раздел I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Пермяков М.Б. МАГНИТОГОРСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ — 80 ЛЕТ	10
Hristina Krstic, Dusan Randjelovic, Nikola Cekic, Miomir Vasov, Milica Maksic. HUMAN BODY AS A SOURCE OF INSPIRATION IN ARCHITECTURE	13
Андреев В.М., Купфер Л.В. ОСОБЕННОСТИ НЕЙМИНГА РОССИЙСКИХ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ	22
Булатова Е.К., Ульчицкий О.А. МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ГОРОДОВ – ТУРИСТСКИХ ЦЕНТРОВ	28
Варламов А.А. ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ВО ВРЕМЕНИ (ПОЧЕМУ НАМ НРАВИТСЯ ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ)	33
Григорьев А.Д., Чернышова Э.П. СТЕРЕОТИПЫ В ДИЗАЙНЕ: ПОЗИТИВНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ СТОРОНЫ	41
Журавин С.Г., Селиванова О.В. ОЦЕНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	48
Зиятдинов З.З. НЕОБХОДИМОСТЬ ТЕРМИНА «ВТОРОЕ ЖИЛИЩЕ»	54
Казанева Е.К. ТИПОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВНОГО АРХИТЕКТОРА ГОРОДА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ XX ВЕКА	66
Шенцова О.М. ФУНКЦИОНАЛИЗМ И МИНИМАЛИЗМ В ПРОЕКТНОЙ КУЛЬТУРЕ	72

Раздел II. СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

Balabenko E.V. DEVELOPMENT OF HOUSING CONSTRUCTION INSTITUTION WITHIN THE FRAMEWORK OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP	77
Аглюков Х.И. ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В МАГНИТОГОРСКЕ	84

Олохова О.П. КОНЦЕПТ «НОВОГО ГОРОДА» В КОНТЕКСТЕ
ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ (КОНЕЦ XIX—НАЧАЛО XX
ВВ.)

92

Раздел III. ИЗУЧЕНИЕ И ВОЗРОЖДЕНИЕ ОБЪЕКТОВ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

Барышников Ю.Г., Сальникова М.Ю. ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ В ГОРОДЕ МАГНИТОГОРСКЕ	98
Борисов С.В. МУЗЕЙНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПРАВОСЛАВНОМ ПРИХОДСКОМ КОМПЛЕКСЕ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ	104
Веремей О.М. ИЗ ОПЫТА ИССЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ УРАЛА: ДЕРЕВЯННОЕ ЗОДЧЕСТВО	112

Раздел IV. АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

Anastasia Globa. PARAMETRIC COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE: OVERVIEW OF THE OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND STRATEGIES TO SUPPORT THE USE OF PARAMETRIC MODELLING SYSTEMS	119
Danica Stanković, Milan Tanić, Vojislav Nikolić, Jasmina Tamburić, Vuk Milošević. REDESIGNING THE KINDERGARTEN ARCHITECTURE: BUILDING AS A STIMULUS	125
Dušan Randelović, Nikola Cekić, Miomir Vasov, Milica Maksić, Hristina Krstić. VERTICAL CITIES AS BUILDINGS OF THE FUTURE	132
Milja Penić. DOUBLE SKIN FAÇADE AS AN INNOVATIVE APPROACH TO ARCHITECTURAL DESIGN	142
Miomir Vasov, Milica Maksić, Hristina Krstić, Dušan Randjelović, Nikola Cekić. ENERGY RESTORATION OF MASONRY BUILDINGS APPLYING INTERNAL THERMAL INSULATION	154
Vojislav Nikolić, Milan Tanić, Danica Stanković, Slaviša Kondić, Vuk Milošević. THE RECONSTRUCTION OF PRESCHOOL FACILITIES BY INSTALLING A SOLAR ENERGY SYSTEMS	167
Чернышова Э.П., Ишимова Е.С. БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА: ИНТЕРЬЕР ЖИЛОЙ КОМНАТЫ ДЛЯ ИНВАЛИДА С НАРУШЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА	173

Раздел V. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

Гаврилов В.Б., Емельянов О.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ И УСИЛЕНИЕ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕРЕВЯННОГО ПОКРЫТИЯ ЗДАНИЯ СТАРОЙ ПОСТРОЙКИ В Г.ТРОИЦК	178
Емельянов О.В., Бултыков А.В., Шувалов А.Н. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ЦИКЛОВ ДО ЗАРОЖДЕНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ТРЕЩИН В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ	183
Емельянов О.В., Емельянова О.О. ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА НАГРУЖЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ	190
Емельянов О.В., Пелипенко М.П. АНАЛИЗ ВЫРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗМЕРА ПЛАСТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ «РАСТЯЖЕНИЕМ»	195
Кришан А.Л., Заикин А.И., Трошкина Е.А., Кришан М.А. ПРОЧНОСТЬ КОРОТКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН КРУГЛОГО И КОЛЬЦЕВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ	204
Кришан А.Л., Заикин А.И., Кришан М.А. К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ ОБЪЕМНО СЖАТОГО БЕТОНА ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН	210
Кришан А.Л., Сабиров Р.Р., Кришан М.А. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С КОСВЕННЫМ АРМИРОВАНИЕМ СЕТКАМИ	215
Кришан А.Л., Сагадатов А.И., Кришан М.А. ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КОРОТКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН КРУГЛОГО И КОЛЬЦЕВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ	224
Нищета С.А., Марков К.В., Нищета А.С. ОГРАНИЧЕННЫЕ АВАРИЙНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ С ТЯЖЕЛЫМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ	233
Нищета С.А., Марков К.В. МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ МОЩНОСТЬЮ 800 МВт	238
Суровцов М.М. К ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОЧНОСТИ ГИБКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН	244

Раздел VI. ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ

Варламов А.А., Пивоваров В.С., Пивоварова О.В. ВАРИАНТ ШПОНОЧНОГО СТЫКА СБОРНО-МОНОЛИТНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ	149
Веселов А.В., Киржаева А.И. УНИВЕРСАЛЬНАЯ СОСТАВНАЯ СБОРНО-МОНОЛИТНАЯ СВЯЯ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СПОСОБ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ	255
Пермяков М.Б. АНАЛИЗ АВАРИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ	264
Уляков М.С., Домнин В.Ю., Иштакбаев Р.Ф. ВЫБОР МАТЕРИАЛА ТРУБ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ	270
Юдина Л.В., Турчин В.В., Федорова Г.Д. ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОНА В РЕЗУЛЬТАТЕ МОДИФИКАЦИЙ МНОГОСЛОЙНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ ТРУБКАМИ	275

Раздел VII. ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДО-, ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Короткова Л.И., Морева Ю.А., Ений М.В. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ УСТАНОВОК	282
Трубицына Г.Н., Еремеев Е.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОАО «УЧАЛИНСКИЙ ГОК»	287
Трубицына Г.Н., Смольникова П.В. УЛУЧШЕНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КАБИНАХ КРАНОВЩИКОВ	291

Раздел IX. ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Milan Tanić, Danica Stanković, Slaviša Kondić, Milica Živković, Vojislav Nikolić. INFLUENCE OF PEDAGOGICAL MOVEMENTS ON THE DEVELOPMENT OF SCHOOL BUILDING	295
---	-----

ARCHITECTURE: A HISTORICAL OVERVIEW

Денисюк Н.А., Токарева Т.В. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАС-3D И КОМПАС– ГРАФИК В ОБУЧАЮЩЕМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО» В ФГБОУ ВПО «МГТУ ИМ.Г.И. НОСОВА»	305
Свистунова Е.А. ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН	311
Скурихина Е.Б., Токарева Т.В. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОНСТРУКТОРОВ-ПРОЕКТИРОВЩИКОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬСТВО»	317
Ульчицкий О.А. АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКАЯ КОНКУРСНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ - 2013-14 ГГ	324
Усатая Т.В. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ-ДИЗАЙНЕРОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ	337
Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ БАКАЛАВРОВ-ДИЗАЙНЕРОВ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ КАК ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ	342

ПРЕДИСЛОВИЕ

Со дня своего основания институт строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» уделяет первостепенное внимание качеству образования, созданию надлежащей учебно-методической базы, формированию квалифицированного профессорско-преподавательского состава. В институте сформировались научные школы, деятельность которых позволила добиться существенных результатов в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований, готовить специалистов высшей квалификации. Научная и инновационная деятельность института осуществляется по различным научным направлениям. Она направлена на развитие фундаментальных и прикладных исследований, создание наукоемкой продукции, совершенствование образовательной системы. Научные достижения ученых института строительства, архитектуры и искусства, а также высокий уровень подготовки выпускников института уже давно признаны в России и за рубежом.

Институт имеет широкие связи с зарубежными специалистами в области строительства и с образовательными учреждениями. Международное сотрудничество является одним из приоритетных факторов развития учебно-методической и научной деятельности института строительства, архитектуры и искусства. Основными задачами международной деятельности института являются: повышение качества образования, на основе кооперации с международным академическим сообществом, через использование педагогических инноваций и информационных технологий; участие в международных образовательных и научных проектах, с целью развития академической мобильности студентов и преподавателей. Одними из показателей международного сотрудничества является проведение ежегодной **международной научно-практической конференции «Архитектура. Строительство. Образование»**. Конференция посвящена вопросам градостроительства и архитектуры, дизайна архитектурной среды, проектирования строительных конструкций, эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений, совершенствования и разработке новых строительных материалов, механизации строительства, жизнеобеспечения населенных пунктов, дорожного строительства, организации и экономики строительства, эксплуатации и реконструкции зданий и сооружений, а также вопросам образования в области архитектуры и строительства. В ней ежегодно принимают участие ученые, инженеры, архитекторы, дизайнеры, художники из Новой Зеландии, Сербии, Украины и других стран, что подчеркивает актуальность проводимых конференций.

Сборник материалов **международной научно-практической конференции «Архитектура. Строительство. Образование»** состоит из 9 логически взаимосвязанных между собой разделов.

Мы надеемся, что сборник материалов принесет практическую пользу в работе научных работников, преподавателей высших учебных заведений, аспирантов, студентов, инженеров, архитекторов, дизайнеров.



Директор института строительства, архитектуры и искусства ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», заведующий кафедрой строительного производства и автомобильных дорог, доцент, кандидат технических наук Пермяков Михаил Борисович



Заместитель директора института строительства, архитектуры и искусства по научной работе ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», доцент, канд. философ. наук, член СПбПО. Член СД России Чернышова Эльвира Петровна

Раздел I
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРЫ И
СТРОИТЕЛЬСТВА**

УДК 378

Пермяков М.Б.

доцент, канд. техн. наук, директор Института строительства, архитектуры и искусства, заведующий кафедрой строительного производства и автомобильных дорог, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г. И. Носова»

**80 ЛЕТ МАГНИТОГОРСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ
ТЕХНИЧЕСКОМУ УНИВЕРСИТЕТУ**

Аннотация

В работе раскрыта история ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова».

Ключевые слова: Магнитогорск, МГМИ, университет, МГТУ.

Permjakov M.B.

associate professor, candidate of Technical Science, director of Institute of Construction, Architecture and Art, head of the Building Manufacture and Highways department, Nosov Magnitogorsk State Technical University

**THE 80 ANNIVERSARY OF NOSOV MAGNITOGORSK STATE
TECHNICAL UNIVERSITY**

Abstract: The paper reveals the history of Nosov Magnitogorsk State Technical University, its major periods and achievements.

Key words: Magnitogorsk, technical university.

Фактически история нашего университета началась в 1929 году. В январе Совнарком СССР и СТО на объединённом заседании приняли решение о начале строительства Магнитогорского металлургического завода и уже в марте к Магнитной горе прибыли первые строители металлургического города. Нехватка квалифицированных кадров ощущалась остро и в декабре того же года управление Магнитоостроя, по инициативе своего начальника В. А. Смольянинова, направило ходатайство в Москву и область об открытии в Магнитогорске высшего технического учебного заведения. В 1931 году был открыт инженерно-строительный институт – филиал Уральского строительного.

В 1932 году в Магнитогорске были открыты филиалы металлургического и горного институтов Свердловска. Приказом Главного Управления учебных заведений Наркомтяжпрома от 09.04.1934 на базе филиалов уральских вузов был создан самостоятельный горно-металлургический институт (МГМИ). Возникновение вуза было продиктовано острой потребностью металлургической промышленности страны и, прежде всего, Магнитогорского металлургического комбината в квалифицированных кадрах.

Первым директором вуза был назначен Антон Михайлович Упеник, выпускник академии им. И. В. Сталина. Утвержденных факультетов МГМИ тогда еще не имел. В это время в вузе существовали кафедры химии, высшей математики, физики, социально-экономических наук.

В 1937 году ректором МГМИ стал Алексей Андреевич Безденежных. При нем, а именно в 1937 году, состоялся первый выпуск инженеров в 1937 году и состоял он из 20 человек: 8 горняков, 5 сталеплавильщиков и 7 прокатчиков, пятерым из них по результатам учебы были вручены дипломы с отличием.

В начале 40-х во главе института стоял Петр Васильевич Журавлев. В это время в МГМИ работало 47 преподавателей, из них 10 кандидатов наук. Обучалось 435 студентов. Но уже с первых дней войны 291 студент и 39 преподавателей подали заявление об уходе на фронт.

Война положила начало научным исследованиям. 204 научно-исследовательские работы выполнены для нужд фронта и народного хозяйства. Труд ученых отмечен 123 орденами и медалями. В то трудное время в декабре 1942 года был открыт строительный факультет.

После окончания войны приток студентов в институт резко возрос.

В 1948 году при ректоре Владимире Михайловиче Огиевском (1947-48 гг.) было создано студенческое научное общество. Тогда же состоялась первая студенческая научная конференция, которая стала традиционной, ежегодной.

В 1955 году, когда ректором института был избран Михаил Галактионович Новожилов (1954-56 гг.), был открыт заочный факультет. Число кафедр к этому времени увеличилось до 25, контингент студентов превысил двухтысячный рубеж и достиг 2259.

В 1956 году к руководству институтом приступает Николай Ефимович Скороходов, в тот же год создается новая многотиражная газета «За кадры», всем ныне известная как «Денница» (с 1990 г.)

В 50-е годы двадцатого столетия город стремительно развивается по правую сторону реки Урал, в связи, с чем в 1956 г. началось строительство нового здания МГМИ. К 1961 году главный учебный корпус был готов встретить своих студентов.

С 1976 по 1989 годы институт возглавлял профессор Виталий Макарович Рябков. В 1984 году за успехи в подготовке высококвалифицированных кадров и научные исследования МГМИ был награжден орденом Трудового Красного знамени.

В 1989 году впервые в истории вуза ректор был не назначен, а избран. Им стал профессор, доктор технических наук Борис Александрович Никифоров. При нем, в 1992 году был организован спецфакультет переподготовки кадров по новым перспективным направлениям науки и техники, а в декабре 1993 года создан гуманитарный факультет.

В 1994 году институт переводится в статус академии, а 10.09.1998 г. Приказом Минобразования Российской Федерации № 2322 МГМА удостоивается высшего вузовского статуса – университет, который с гордостью носит по сей день.

1 ноября 2007 г. на должность ректора избран Валерий Михайлович Колокольцев, профессор, доктор технических наук. В университете происходят масштабные изменения во всех сферах жизни. Начинают еще более активно расширяться международные связи. Налаживаются деловые отношения с Италией, Китаем, Германией, Великобританией; в рамках реализации международного проекта «Инициатива северных стран в области квантового материаловедения» заключается договор о сотрудничестве с научными организациями Швеции, Нидерландов, Германии.

В 2010 году университет успешно завершил реорганизацию (приказ Федерального агентства по образованию № 5 от 14.01.2010 г.) по присоединению к нему трех колледжей и одного техникума: ГОУ СПО «Магнитогорский индустриальный колледж им. Н.И.Макарова», ФГОУ СПО «Магнитогорский государственный профессионально-педагогический колледж», ФГОУ СПО «Магнитогорский строительный колледж», ГОУ СПО «Магнитогорский торгово-экономический техникум».

В Магнитогорском государственном техническом университете в настоящее время обучаются 14 тысяч студентов. В нем работают около 2,3 тысячи преподавателей и сотрудников. Из 671 человека профессорско-преподавательского состава, обеспечивающего образовательный процесс по программам ВПО, ученые степени доктора и кандидата наук имеют 555 научно-педагогических работников, среди которых 13 лауреатов премии Правительства Российской Федерации, 12 заслуженных деятелей науки и заслуженных работников высшей школы РФ, 25 членов Российской инженерной академии, Академии проблем качества РФ, Академии электротехнических наук РФ, Академии архитектуры и строительных наук и других академий, 3 заслуженных учителя РФ. Почетные звания (отраслевые и ведомственные) присвоены

99 сотрудникам высшего профессионального образования, 50 сотрудникам среднего профессионального образования; награждены Почетными грамотами Минобрнауки России 335 человек.

В настоящее время проводится дальнейшая реорганизация МГТУ путем присоединения еще одного вуза - Магнитогорского государственного университета. Сегодня Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова (МГТУ) – один из авторитетных многопрофильных технических университетов России с разветвленной инфраструктурой, мощной материально-технической базой, высоким интеллектуальным потенциалом, известный в стране и за рубежом своими научными школами.

Выпускники МГТУ работают на всех крупных предприятиях Уральского федерального округа, России, в странах ближнего и дальнего зарубежья. Наш коллектив продолжает и преумножает лучшие традиции вузов России. Учиться у нас нелегко, но престижно, потому что в университете созданы необходимые условия для получения глубоких знаний, необходимых будущим высококвалифицированным специалистам в их производственной, научной, общественно-политической деятельности.

УДК 72.01

Hristina KRSTIC

Eng. Arch., student of doctoral studies, University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia

Dusan RANDJELOVIC

Eng. Arch., student of doctoral studies, University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia

Nikola CEKIC

Academic, prof. PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia

Miomir VASOV

Assist. Prof. PhD Miomir VASOV, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš

Milica MAKSIC

PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia

HUMAN BODY AS A SOURCE OF INSPIRATION IN ARCHITECTURE

Abstract

During the history, a human body has always been a great inspiration for creators. Man's anatomy has inspired many artists, inventors, scientists.

When it comes to architecture, its relationship with the human body can be found even in the earliest period of human history. The architecture is inextricably related to the man. It was created by man and it was created for man. Inspiration can be found not only on the outside of the human figure, but in its interior, emotions, gestures, movements and so on. Forms of the human figure in any of the mentioned forms can be recognized in the form of construction of the building, in its shapes or forms, in the function, even in an urban settlement, etc.. Anthropometric architecture, which is the subject of this paper, is usually based on the proportions, symmetry, certain measures and the like. This paper presents and briefly analyzes the examples of constructed buildings of modern architecture which creation was inspired by human body. By using descriptive method and comparative analysis the elements that clearly show the relationship of architecture and the human body were shown. The aim of this paper is to highlight the role of human in the architectural creativity and to indicate architects and students of architecture at the inspiration that can be found in it.

Key words: human body, architecture, inspiration, anthropometry.

1.0. INTRODUCTION

The subject of this paper is anthropometric architecture. This paper mainly studied the influence of human anatomy at the idea of the designer, and presents examples of architectural structures that are directly inspired by human's body.

Inspiration is one of the biggest triggers of human development. Man seeks inspiration in the world around him or in his own inner, imaginary world, which is a kind of projection of the real world. Nature is the greatest source of ideas, the teacher of all the unknown. Since man is part of nature, it means that he himself may be a source of ideas and inspiration.

Many artists, painters, sculptors, architects etc. studied a human body, even in ancient times. Numerous studies and sketches were made, which led to extraordinary discoveries, that remained unsurpassed to the present day. The ancient Greeks built the architecture using the measures that had been taken over from the parts of the human body. So, it was an architecture that was proportional to the human body. It is considered as one of the most harmonious architectural achievements. When we observe this architecture, we unconsciously see something similar to us. And therefore we like it and that is exactly the reason why architecture of ancient Greece looks so gorgeous. It seems like the ancient Greeks literally applied the famous Pythagorean phrase "Man is the measure of all things".

Observing the forms of nature, man has always been understood that, in the plant and in the animal world, there are certain proper relations between the parts and harmony of the shapes, respectively there have always been ideal proportions. This harmony is the result of the perfection of nature. And man,

as part of the nature, belongs to that perfect harmony. That is why, when it comes to architecture, the study of measures and proportions of the human body is crucial for creating balanced and harmonious composition.

2.0. HUMAN BODY AS AN INSPIRATION THROUGHOUT HISTORY

Since the earliest times, man has been learning by observing the world around and creating by copying and adjusting the discovered knowledge. People were trying to determine the relationship between parts of the human body. The ancient Egyptians, for example, used the width of the palm as a measuring unit for showing proportions of the human body. They came to the conclusion that the human body contains 24 palms, half of the body 12, head contains 3 palms and so on (Fig. 1).

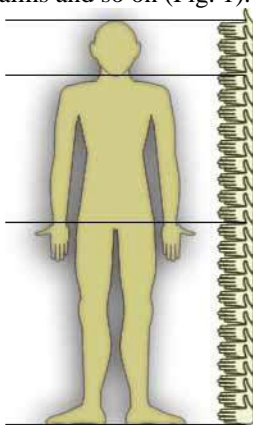


Fig. 1. The sketch of relation of the size of palm and the size of human body

The ancient Greeks used the ratio of the size of the head and body. Thus, for an instance, Doryphoros, sculpture of Polykleitos, measured 7 heads (Fig. 2). These comparative measures have been retained to the present day. Today it is considered that the height of a normal human figure is equal to the amount of 7.5 to 8 heads [4].

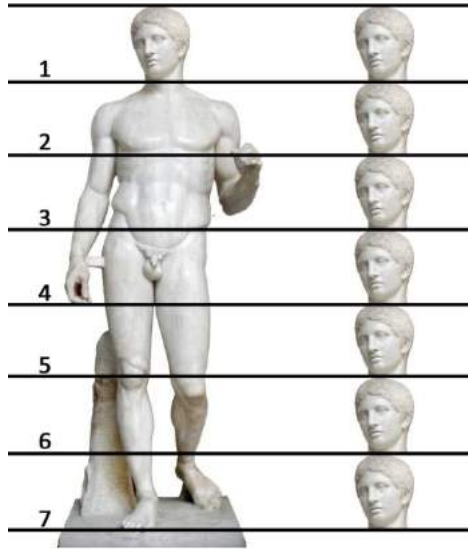


Fig. 2. The Doryphoros of Polykleitos, the ratio of body and head

The most famous study of dimensions of the human body was made by Leonardo da Vinci. During the late eighties of the fifteenth century, while working on a equestrian statue for Francesco Sforza, Leonardo for the first time get into a study of the proportions of the human body, anatomy and physiology. He began to work on a *Book about the human figure*, which was never completed, and for which he carefully studied the bodies of two young men. After several months of studying their bodies, almost simultaneously with the study of bodes of some horses, he came up to systematic examination of human proportions [1]. He compared the results with one preserved ancient theory of human proportions of Vitruvian man. According to Vitruvius, if the figure of a man is showed inside a circle and a square (homo ad circulum and homo ad quadratum), then the navel, the center of the human body, coincides with the centers of the circle and the square. Leonardo, based on his own empirical discoveries, corrected Vitruvius measures. According to him, only the center of the circle (homo ad circulum) coincides with the navel, while the center of the square (homo ad quadratum) is moved a little lower on human body. Otherwise, Vitruvius measures were very freely interpreted and portrayed in the Renaissance.

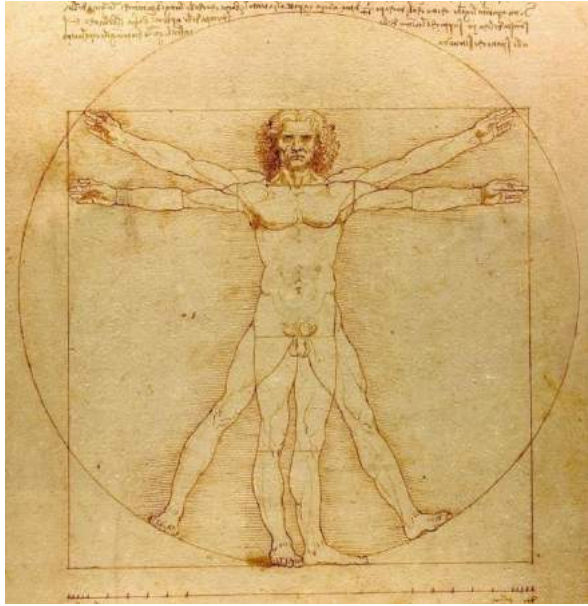


Fig. 3. The Vitruvian Man, Leonardo's interpretation of Vitruvius theory of proportions of the human body.
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg

The most often applied proportions in architecture are those related to the golden ratio¹. In numerous studies, the golden ratio is associated with the human body. The most famous example of this is Le Corbusier's system of proportions based on the golden ratio, applied to man and his famous modular system - Modulor. There is no written evidence that the ancient Egyptians knew about the Golden Section, but the fact is that even in the constructed pyramids elements of the Golden section can be clearly identified. The ancient Greeks used the golden ratio in the construction of temples, as it is shown in the example of the Parthenon at the Acropolis (Fig. 4).

¹ Two quantities are in the golden ratio if their ratio is the same as the ratio of their sum to the larger of the two quantities.

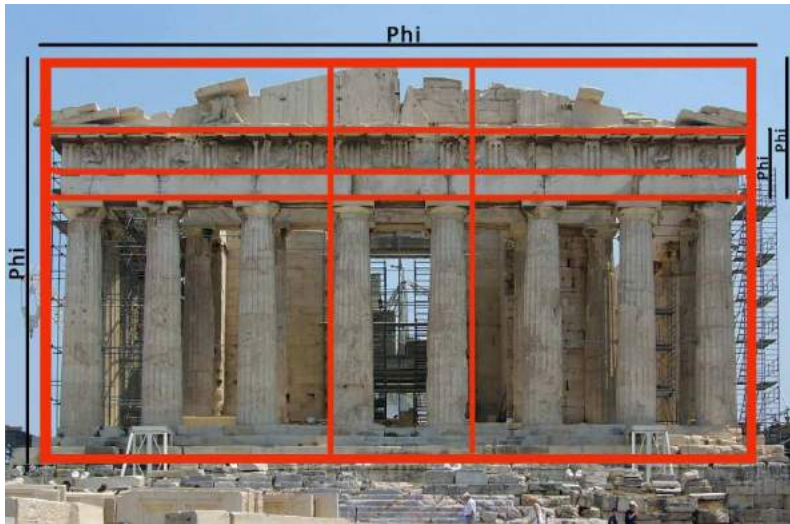


Fig. 4. Parthenon, the ratio of the edges corresponds to the golden ratio, source: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/66/Parthenon_-_facade_ouest.jpg

3.0. EXAMPLES OF MODERN ARCHITECTURE INSPIRED BY HUMAN BODY

In this part of the paper will be presented concrete examples of built structures of modern architecture whose design is inspired by the human's body - his movements, certain parts, etc..

As a first example it is chosen an object called Dancing House (Fig. 5). The building is located in Prague and it is the work of the joint collaboration of the famous architect Frank Gehry and Vlado Milunic. It was built in 1996. on the site of the Neo-Renaissance building that was destroyed in World War II. The building got its name for its shape. It has the form of human body in particular gesture. It emphasizes the human body in motion. Two special forms, elegantly placed side by side, depict a man and woman dancing (a dancing couple of Fred and Ginger²). The cylindrical form on the right side (Figure 5a) is a metaphor of a man who rises his hand (cantilevered terrace) toward his dancing partner, wrapping it around her waist. Female figure is represented by the curved glass cylinder on the left side of the picture. Curved form also reflects the movement inspired by the music at the particular

² Fred Astaire (May 10, 1899- June 22, 1987) and Ginger Rogers (July 16, 1911- April 25, 1995) were iconic dance partners who made motion pictures together from 1933–1949.

time. Overall composition looks elegant and harmonious. Its dynamism directly reflects the dynamics of the movement of human body and a characteristic gesture. In Figure 5b it is graphically shown the parallel between architectural structure and dancing couple (the silhouette), where one can clearly notice the similarity.



Fig. 5. a) Dancing building, b) A sketch of dancing couple, source:
<http://www.thymegraphics.co.uk/prodimages/Cutting%20Files/Thyme/People/dancing%20couple%202.jpg>

As a second example it is chosen a residential building of a well-known contemporary spanish architect Santiago Calatrava - Twisting Torso (Fig. 6a). The building is located in Sweden, in the city of Malmo. The architect based the building on a sculpture called Twisting Torso, which was based on the form of a twisting human being (Fig. 6c). In the original sculpture of Turning Torso, seven cubes are set around a steel support to produce a spiral structure (Fig. 6b), which resembles a twisting human spine. In the Turning Torso building, the spiraling tower is composed of nine box units, each of five floors. Nine cubes, twisting 90 degrees from bottom to top, rises 54 stories topped with a glass-enclosed floor for meetings and special events, and a rooftop observation deck with vistas across the Øresund strait to the Øresund Bridge and Copenhagen. The residential tower is meant to be seen as a free standing sculptural element inspired by the human body.

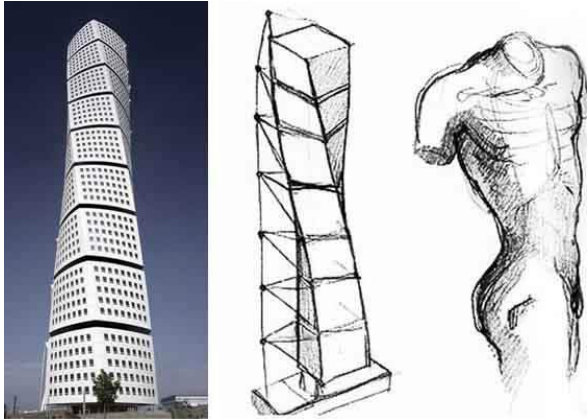


Fig. 6. a) Twisting torso building, b) Sketch of the object, c) Sketch of the human body source: <http://assets.inhabitat.com/wp-content/blogs.dir/1/files/2011/07/Calatrava-Twisted-And-Sustainable-Turning-Torso-Malmo-5.jpg>

The following example is also work of above mentioned architect, Santiago Calatrava. It is the object known as the Eye of Wisdom or L Hemispheric (Fig. 7a), which places auditorium, planetarium and theater. The building was inspired by the human's eye. The building has elliptical shape and in the center of it it's placed a spherical planetarium. Planetarium reflects the pupil of the eye (Fig. 7b), while the other structure of elliptical form is mobile and personifies blink of an eye. The whole architectural composition lies in a shallow pond and reflection of the building in a water creates a comprehensive picture of the eye [3]. The building is particularly striking during the evening when it is illuminated from within. In the Figure 7 are shown the images of the object and the sketch. The shape of the eye is clearly noticeable.

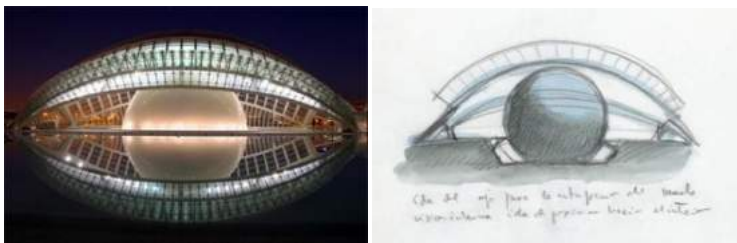


Fig. 7. a) Sketch of the object, b) Illustration of the human eye sources: <http://spectacularlighting.files.wordpress.com/2011/04/7-hemi-at-night.jpg> http://www.idesignarch.com/wp-content/uploads/LHemisf%C3%A8ric-Valencia_11.jpg

Examples of anthropometric architecture can be found not only in the form of objects, but also in object details. For instance, on the ground floor of the famous building Unite of Le Corbusier in Marseille, numerous sculptural and ornamental forms of the measures from Modulor (complex author's interpretation of measures of the golden section) are shown on the concrete facade. It is shown an imprint of man as the origin of all measures (Fig. 8). The same principle is repeated in the following UNITEs, and the most prominent relief is one in Briey[3].



Fig. 8. Detail from the facade of Unité in Marseille, <http://wharferj.wordpress.com>

CONCLUSION

The human body is an endless source of inspiration. Architecture, as a branch of art, also looks for inspiration for original and unique solutions. The human body is considered to be the most perfect creation. Hence, to be inspired by the perfect, can only create something perfect. Architecture is created by man. Architecture exists to satisfy man's needs. At the same time it is a creation of the man and the creation for the man. Therefore, it must be on a human scale, must match its needs. The use of these practices in architecture means that the designs must fit the human body, rather than the people fitting the building. Human dimensions inspire the dimensions of the building.

Perfection framed in the human body has been made people to explore, discover and understand. The more investigated, the man became more surprised with perfection of creation. He measured, found legality and came to the extraordinary response that is expressed in golden section. Golden Section became canon in painting, sculpture and architecture, and is directly linked to the human body.

In architecture, there isn't object that is not inspired by the man's body. Actually everything that is created, it is created to match the man. So,

directly or indirectly, the man is the main tool of design, purpose and means. A man's figure as an explicit architectural element has been running through the history of architecture since ancient times. Examples can be found in the form of pillars on the ancient temples, such as eg. caryatids, further, sphinx with the head of a man in Egypt, and so on. Modern architecture is also inspired by the man's body, and examples can be encountered in buildings of various functions. This paper presents some of the most representative examples from the world of modern architecture.

References:

1. Celner F., (2002), LEONARDO da Vinči: 1452-1519., TASCHE/IPS, Media d.o.o., Beograd
2. Ivanković V., (2012.), Le Corbusier's Model Unite, Symbolic Significance in the Post War Reconstruction in France, Vol. 20, No 1(43), Prostor, Zagreb
3. Jodidio F., (2008), SANTJAGO KALATRAVA, 1951.: ARHITEKTA, INŽENJER, UMETNIK, TASCHE/IPS, Media d.o.o., Beograd
4. <http://www.slideshare.net/>

УДК 811.161.1'33

Андреев В.М.

*доцент, кандидат технических наук,
ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»*

Купфер Л.В.

*аспирант кафедры теории языка,
ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный университет»*

ОСОБЕННОСТИ НЕЙМИНГА РОССИЙСКИХ ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Аннотация

Представленная статья относится к новой области теоретического языкознания – организационной лингвистике. В статье рассматривается процесс разработки названия организации, являющийся одним из основных этапов при создании корпоративного имиджа современной инженерно-строительной компании. С этой целью в работе анализируются разнообразные варианты названий и выявляются наиболее удачные из них.

Ключевые слова: организационная лингвистика, нейминг, корпоративный имидж, инженерно-строительная организация.

Andreev V.M.

*associate professor, candidate of Technical Sciences,
Nosov Magnitogorsk State Technical University*

Kupfer LV.

*post-graduate student in the department of Theory of Language,
Chelyabinsk State University*

NAMING FEATURES OF RUSSIAN ENGINEERING AND CONSTRUCTION ORGANIZATION

Abstract

Presented article refers to the new field of theoretical linguistics - organizational linguistics. This article discusses the process of developing the organization's name, which is one of the major steps in creating a corporate image of modern engineering and construction company. For this purpose, a variety of options are analyzed and the most appropriate names are outlined.

Key words: organizational linguistics, naming, corporate image, engineering and construction organization.

Создание эффективного корпоративного имиджа – первостепенная задача для успешной деятельности любой инженерно-строительной организации. Имидж компании – это ее образ, сложившийся у конкурентов, партнеров и клиентов, от которого напрямую зависят репутация, конкурентоспособность и позиционирование организации на рынке услуг.

Правильным, грамотно организованным, наиболее удачным считается корпоративный имидж, формирующий положительное отношение к фирме, производящий выгодное, а главное, заданное впечатление, вызывающий доверие у партнеров и потенциальных заказчиков.

Не последнее место в формировании корпоративного имиджа инженерно-строительной организации занимает ее название. Многие руководители признают, что нейминг (от англ. «naming» – «именование»), разработка имени компании, – это непростая задача, ведь название должно выполнять сразу несколько функций: органично вписываться в философию фирмы, отражать специфику и особенности ее деятельности, соответствовать требованиям заказчика, демонстрировать преимущества предоставляемых организацией услуг и, наконец, выгодно выделяться на фоне конкурентов.

Анализ названий современных российских организаций инженерно-строительной отрасли позволяет предположить, что самыми распространенными из них являются неймы, связанные со сферой деятельности компании:

- Ведущая область деятельности «Строительство»: *ЖилСтрой, РемСтрой, Стройинжиниринг, Домостроительная Компания, РечелСтрой, ИнСтрой, Новострой Инжиниринг, СтройПрактикОценка, МечелСтрой, ГорСтрой, КаскадСтрой, ДомЖилСтрой, СитиСтрой, Априори-Строй, МонтажСпецСтрой, МагИнвестСтрой, РубежСтрой, СтройДоктор.*

Среди названий этой группы можно выделить имена:

1) характеризующие масштабы строительства и объемы строительных работ: *МегаСтрой, КомплексСтрой, СтройКомплекс, СтройКомплект, КапиталСтрой;*

2) содержащие топонимы: *Южуралстройсервис, УралДомстрой, Челябинстрой, Магнитострой, Питер-строй;*

3) указывающие на строительные материалы: *ДревСтрой, БетонСтрой, МонолитСтрой;*

4) характеризующие качество строительства: *МастерСтрой, ЭкспертСтрой, ЭлитСтрой.*

- Основной профиль деятельности «Экспертиза» (техническая экспертиза зданий и сооружений, экспертиза промышленной безопасности, судебная экспертиза): *Экспертиза-Р, Альфа-Экспертиза, Техэкспертиза, Ростехэкспертиза, Промышленная Экспертиза, Строительная Экспертиза, Агентство строительной экспертизы, Институт независимых экспертиз, Бюро независимых экспертиз и оценки.*

- Главная область деятельности «Подготовка проектной документации»: *Проект, Проект-индустрия, Дом проектов, Рекон-Проект, ПроектСити, Гамма Проект, Новое Проектное Бюро, Проект-Система, Агентство строительных проектов, Третья проектная, Проект-студия, Уралстройпроект, АрхСтройПроект, Профиль-Проект, ПроектСервис, РегионПроект+, Уютстройпроект, БазисСтройПроект, Магнитогорскгражданпроект.*

Названия многих проектных организаций:

1) подчеркивают главенствующую позицию компании среди других фирм этой отрасли: *Альфа-Проект, ГлавПроект, Приоритет-Проект;*

2) отражают преимущества предоставляемых организацией услуг: *ГарантПроект, Абсолют проект, Адепт-Проект, Проект-Инновация (предприятие разрабатывает инновационные проекты);*

3) отчасти состоят из аббревиатур: *АБМ Проект (Архитектурное Бюро М-Проект), РИВС-проект.*

- Ведущее направление деятельности «Архитектура» в значении «Искусство проектирования, возведения и художественного оформления строений» [2]: *Другая архитектура, Архитектурная Политика, АРХИпроект, Архфонд, Архиком, АрхСтудия, Архичел, Архитон, Архитектурно-планировочный центр, Деревянное Зодчество.*

- Основная сфера деятельности «Ремонтные работы» *Стройреконструкция, Ремонт-Проект, Ремонт-74.*

- Главная область деятельности «Фасадные работы»: *Урал-Фасад, Фасадный Мир, Четыре Фасада.*

Благодаря таким «говорящим» названиям легче определить профиль деятельности организации, однако в целом они во многом похожи друг на друга, не отличаются оригинальностью и поэтому не закрепляются в памяти у клиента. Исключение составляют неймы многопрофильных компаний, в деятельности которых нельзя выделить какое-то основное направление: *Диапазон* (в значении «Пределы распространения; объем, размер, интервал» [2]), *Диагностика* (этот медицинский термин перешел в строительный лексикон в значении «определение параметров чего-л.»).

Многие инженерно-строительные организации носят названия, стилизованные под имена собственные, среди которых преобладают:

- Антропонимы. В большинстве случаев компании называются именами владельцев, руководителей, их родных. Такие неймы нельзя отнести к штампам, ведь они выделяются среди однообразных названий конкурентов, однако опытные неймеры (специалисты по неймингу) настоятельно рекомендуют воздерживаться от подобных наименований, поскольку они не несут смысловой нагрузки, не демонстрируют преимущества организации и не способны выгодно представить ее аудитории.

Названия этой подгруппы образованы в основном:

1) от имен: *Анна – Комплекс Строительных Услуг, Анастасия, Валера, Владимир;*

2) от фамилий: *Горячев, Киселев, Завьялов и партнеры, Волынский и К, Борисов & Партнеры, РассказоФФ и Ко, Грачев и Партнеры, Voronkoff.*

Неймы некоторых проектных фирм, состоящих из антропонимов, представляют собой довольно громоздкие сочетания, отчего они с трудом воспринимаются на слух и не всегда легко запоминаются: *Архитектурная студия Кормачёва, Архитектурная мастерская Молокова, Архитектурное бюро Алексея Сухова, Архитектурное бюро Владимира Кагановича.*

Недоумение и определенный интерес вызывают названия *Бородавченко и партнеры* вследствие явной неблагозвучности и

Элизабет Грин из-за отсутствия видимых мотивов для подобного нейминга.

В названиях инженерно-строительных компаний зачастую запечатлены всемирно известные личности, которые своими достижениями и открытиями внесли значительный вклад в историю, в развитие науки и культуры: *Архимед, Боливар, Гагарин*.

- Литературные образы. Романтичные, красивые имена компаний *Ассоль* и *Алые паруса* ассоциируются с верой в чудо и с возвышенной мечтой. Название фирмы *Наутилус* отсылает нас к одноименному подводному кораблю из фантастических произведений Жюль Верна, показывающему удивительные для своего времени технические характеристики.

Благозвучные названия *Сезам* и *Золотой Ключик* вызывают в сознании сказочные образы, а *Бежин луг* – гармоничный образ человека и природы.

Использование намеренных орфографических искажений призвано, в первую очередь, привлечь внимание аудитории (*Анегин*), а во вторую – продемонстрировать качество, статус компании, ее концепцию развития (*А-Элита*).

Юмором и экстравагантностью отличается название *Стальное вымя*.

Неудачными вариантами нейминга можно считать названия, состоящие из:

- внешне бессмысленных и неясных аббревиатур: *ГРАСТ, БАУР, ОЛАЛЮ, ПЭТ, АРС, ЮРС, СТЭЛС, РУФ, АЛКУТА, МАТИМ, СЕВОС, ЛОКСАЛ, ОМАД*;

- аббревиатур в сочетании с цифрами: *ДСК28, СУ-152, МПМК №2*;

- аббревиатур, поддающихся расшифровке: *ИСКОМ (Инженерно-строительная компания), МИСК (Московская Инженерно-Строительная Компания), ППАПБ (Проектно-производственное архитектурно-планировочное бюро), ТЭЗиС (Техническая экспертиза зданий и сооружений), ТАРС (Тюменский Архитектурно-Реставрационный Союз), ЦЭЗИС (Центр экспертизы зданий и сооружений), ПСК (Промышленно-строительная компания)*;

- сокращений: *Техпроф, РОСГЕО, Промез, Магнитогорский Гипромет, МехСтройТранс*.

Весьма спорными являются неймы-неологизмы: *Авалекс, Обиус, Докрос, Инсат, Берсона, Пинар, Рупр, Шодчел, Виос, Дарон*. Несомненно, такие уникальные и благозвучные наименования не имеют аналогов, однако они отнюдь не способствуют привлечению потенциальных клиентов. Как правило, заказчики с осторожностью относятся к туманным, непонятым названиям.

Ярким примером неблагозвучного и труднопроизносимого имени, способным осложнить продвижение организации на рынке строительных и инжиниринговых услуг, являются многосложные названия с нагромождением звуков и слогов: *Бурый Бюро, Проект стальнойконструкция, Спецвысотстройпроект, ЧелябинГлавСтройПроект.*

Среди неймов инженерно-строительных компаний нередко встречаются практически идентичные названия: *Архстройпроект, Архстройпроект-А.* В таких случаях вероятнее всего имя будет невольно служить рекламой конкуренту.

Одним из наиболее удачных примеров нейминга является название магнитогорской инженерно-строительной организации ООО «НПО «Надежность». Проанализировав это название с точки зрения семантики, этимологии и ассоциаций, возникающих у сотрудников, партнеров и потенциальных клиентов компании, мы пришли к выводу о том, что такое название создает фирме хорошую репутацию, отличая ее от других в ряду конкурентных организаций строительной отрасли. Более подробно эта тема раскрыта в нашей статье «Речевые формулы философии российской организации» [1].

Таким образом, сегодня в условиях жесткой конкуренции на строительном рынке уникальность и запоминаемость нейма необходимы для позиционирования фирмы как самой лучшей и единственной в своем роде компании, поэтому наиболее эффективными являются яркие, неординарные, оригинальные, отчасти спорные, но всегда запоминающиеся названия.

Тем не менее многие неймы современных инженерно-строительных компаний представляют собой нейтральные, предсказуемые наименования, явно указывающие на область деятельности организации. Такие названия не вызывают негативной реакции у большинства потенциальных заказчиков, однако и не способствуют интересу к ним.

Список источников:

1. Купфер Л.В. Речевые формулы философии российской организации [Текст] / Л.В. Купфер // Русский язык в странах СНГ: проблемы и перспективы [Текст] : мат. междунар. науч.-практ. конф., 20 декабря 2012 г. / отв. ред. К. С. Шалгимбекова. – Костанай: Костанайский филиал ФГБОУ ВПО «ЧелГУ», 2012. – С. 89-93.

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

3. Харченко Е.В., Шкатова Л.А. Новые тенденции в языке и культуре современных российских организаций // Вестник Челябинского

государственного университета. 2013. № 1 (292). Филология. Искусствоведение. Вып. 73. С. 136–141.

4. Шкатова, Л. А., Харченко, Е. В. Новое призвание филологов: Лингвистика организации [Текст] / Л.А. Шкатова, Е.В. Харченко // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: История, филология. – 2012. – Т.11, вып. 9: Филология. – С. 235–240.

УДК 711

Булатова Е.К.

аспирант, Уральская государственная архитектурно-художественная академия г. Екатеринбург, ассистент, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

Ульчицкий О.А.

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

МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИИ ГОРОДОВ – ТУРИСТСКИХ ЦЕНТРОВ

Аннотация

В статье проводится исследование методов и способов классификации городов – туристских центров, закономерностей формирования архитектурной среды туристских центров в сложившейся исторической городской среде. Теоретическое осмысление проведённого исследования позволило выявить основные типологические признаки, а также принципы и особенности формирования туристских центров, на основании которых выделены четыре базовых типа по ведущим компонентам, вовлекаемым для организации туристской деятельности, с выделением соответствующих подтипов.

Ключевые слова: город - туристский центр, классификация, типологические признаки, туризм.

Bulatova E.K.

post-graduate student, Ural State Academy of Architecture and Arts, Ekaterinburg, assistant researcher, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Ulczycki O.A.

associate professor, candidate of Architecture, head of the department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Novosibirsk State Technical University

METHODS FOR CLASSIFICATION OF CITIES – TOURIST CENTER

Abstract

This article contains research of methods and ways of cities – tourist centers classification, regularity of tourist center architectural environment formation in the formed historical urban environment. The theoretical comprehension of the conducted research allowed to identify main typological features as well as principles and features of tourist center formation, based on which four basic types were distinguished by the leading components involved in tourist activity organization along with distinguishing of the corresponding subtypes.

Keywords: tourist center, classification, typological features, tourism.

Формирование туристского центра в городских поселениях рассматривается как одно из возможных направлений развития социально-экономической и культурной жизни города на основе создания системы туристских комплексов и учреждений.

Выявление способов и методов классификации городов - туристских центров в России и за рубежом позволило установить закономерности формирования архитектурной среды туристских центров в сложившейся исторической городской среде. Исследование проведено на основе изучения теоретических работ в области типологии, классификации и систематизации туристских и рекреационных центров, учреждений и комплексов, а также обзора материалов отечественной и мировой проектной практики.

После обобщения материала по исследованиям в области туризма, нами выявлены разночтения в трактовке термина «туристский центр». Необходимо различать два понятия: «*центр туризма*» и «туристский центр», которые отличаются друг от друга как объективное и субъективное. Если понятие «*центр туризма*» раскрывает ресурсную сторону местности, то понятие «*туристский центр*» обозначает уровень информированности о нем туристов.

Например, В.А. Ткаченко и М.И. Барановский [3.С. 23] называют «туристский центр» – новым видом градостроительного комплекса. Л.Ю. Смыковская, И.А. Иодо [2] рассматривают «туристский центр», как крупное рекреационное образование, включающее разнообразные комплексы учреждений туризма, объединённых развитой системой

спортивно-оздоровительного, культурно-массового, хозяйственного обслуживания в одном из узловых пунктов путешествия – городе. В.А. Колясников [4.С.112] обозначает «*туристский центр*», как тип города, с преобладающими экономическими функциями, связанными с комплексом градостроительных характеристик (общими чертами планировки, застройки, структурой и нормами обслуживания, озеленения и т.д.).

Классификация городов - туристских центров была предложена экспертами UNWTO (Всемирная Туристическая Организация Объединённых Наций) [5]. Наиболее важным при составлении классификации являлся учёт исторически сложившегося типа туристской ориентации городского поселения, который основывался на реализуемой рекреационной деятельности туристов, при этом выделяется пять *специализированных* типов: города — центры культурно-познавательного туризма, города — центры событийного туризма, города — курорты и центры лечебного туризма, города — центры паломничества, города — центры международного туризма.

Опираясь на данные UNWTO, а также в результате изучения исторических этапов формирования городов – туристских центров [1], мы предполагаем, что формируемая туристская городская система должна стремиться к достижению *универсальности*, т.е. к созданию в структуре туристского центра нескольких туристских комплексов разного профиля, подсистемы которых соответствовали бы только одному занятию, а также к принципу комплексности занятий на уровне туристского центра. Специализация же является количественным уточнением типологии туристских центров, она выступает как мера проявления типических свойств (рис.1).

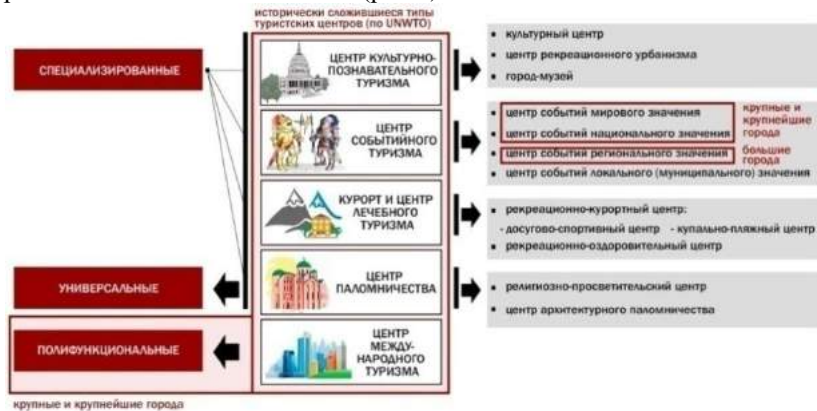


Рис.1. Анализ типов туристских центров по ведущему профилю туристской деятельности.

Проведённый нами анализ исторически сложившихся типов туристских центров по условиям организации туристской деятельности, позволил обозначить их основные типологические признаки: функциональное наполнение, выделение ведущей функции или комплекса ведущих функций, роль (значимость) в структуре города, планировочное размещение объектов туристского потенциала, цели туристской деятельности и её локализации в пространстве в определённый период времени. Данные типологические признаки туристских центров соотносят объективную и субъективную стороны туризма, т. е. наличие туристско-рекреационных ресурсов и туристскую мотивацию населения.

На основании анализа, ввиду увеличения спектра форм туристской деятельности и усиления их взаимосвязи, нами предложена типология современных туристских центров с выделением основных видов туристской деятельности и целевого использования туристских ресурсов. В итоге выделены четыре базовых типа по ведущим компонентам, вовлекаемым для организации туристской деятельности, с выделением соответствующих подтипов (рис.2.).

Таким образом, в основу данного метода классификации городов — туристских центров заложен принцип деятельности, согласно которому туристский центр позволяет представить весь комплекс услуг, реализующих конкретные рекреационные цели, мотивации и потребности туристов. Выделяются специализированные туристские центры в зависимости от степени концентрации видов туристской деятельности, в которых реализуется целевая функция путешествий и универсальные, где типично чередование различных видов туризма. Обозначается связь между количеством свободного времени у отдыхающих и степенью специализации туристского центра: количество свободного времени у отдыхающих напрямую влияет на уровень специализации системы обслуживания туризма.

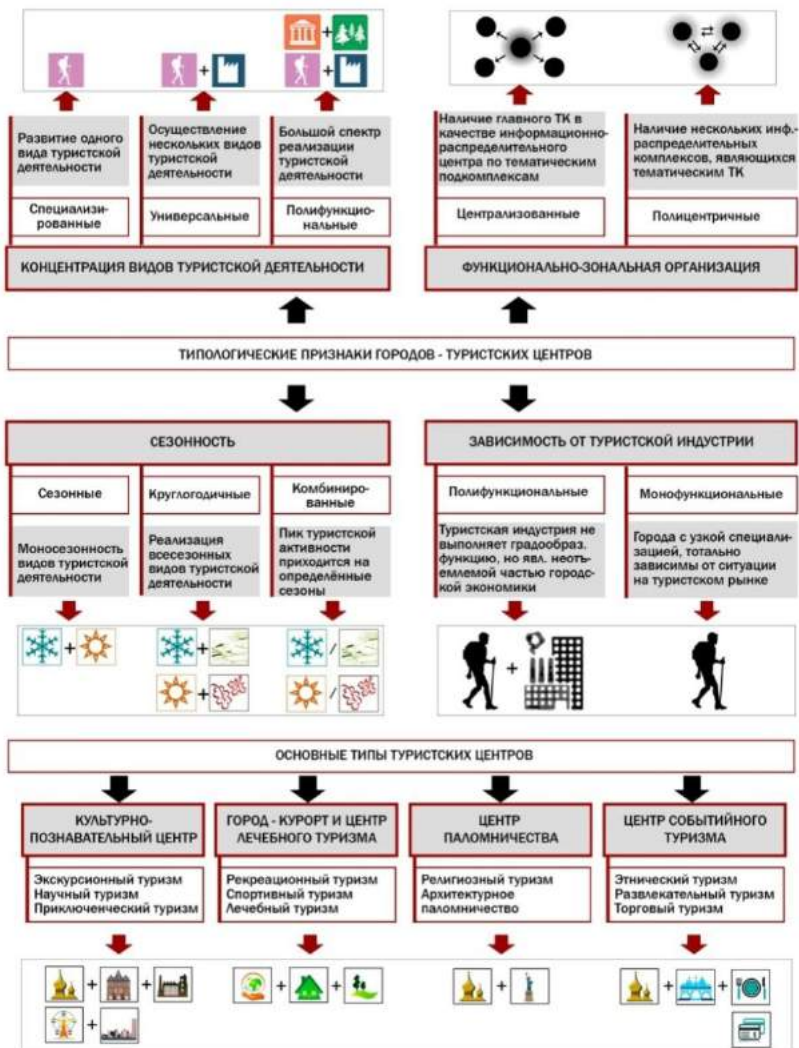


Рис. 2. Типология городов – туристских центров.

Список источников:

1. Булатова Е.К. Малые и средние южно-уральские города: основные проблемы и пути развития/ Е.К. Булатова, О.А. Ульчицкий //Архитектура. Строительство. Образование : материалы междунар. науч.-практ. конф. 26-27 апреля 2013 года/ под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г. И. Носова, 2013. – С.120-126.
2. Иодо И.А. Градостроительство и территориальная планировка: учеб.пособие / И. А. Иодо, Г. А. Потаев. - Ростов н/Д: Феникс, 2008. - 285с.
3. Места отдыха и озеленения городов: в помощь проектировщику/. Киев: Будивельник, 1967 – Вып. 9. -75 с.: ил.
4. Региональные особенности градостроительства Урала. Часть I. / Под общей ред. В.А. Колясникова. – Екатеринбург: Изд-во «Архитектон», 1995. – 302 с.: ил.
5. Сайт Всемирной Туристской Организации Объединённых Наций [Электронный ресурс]: <http://unwto.org>

УДК 72.69+53

Варламов А.А.

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

ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ ВО ВРЕМЕНИ (ПОЧЕМУ НАМ НРАВИТСЯ ЗОЛОТОЕ СЕЧЕНИЕ)

Аннотация

Рассмотрена зависимость, описывающая потенциал энергии во времени. Из анализа зависимости выделены её основные характерные точки. Совпадение этих точек с соотношением золотого сечения предполагает интуитивную основу принятия золотого сечения за стандарт прекрасного.

Ключевые слова: золотое сечение, гармонические соотношения, энергия, время, потенциал энергии во времени.

Varlamov A.A.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Novosibirsk State Technical University, chief builder of MGRP

GOLDEN SECTION AND DISTRIBUTION OF ENERGY IN TIME (WHY WE LIKE GOLDEN SECTION)

Abstract

The dependence describing the potential energy in time is considered. Its main characteristic points are distinguished from the analysis of the dependence. The coincidence of these points with the golden section ratio implies an intuitive basis for the acceptance of the golden section as a standard of beauty.

Keywords: golden section, the harmonic ratio, energy, time, potential energy in time.

Золотое сечение называют ключом к пониманию секретов совершенства. Скульпторы, художники, архитекторы, математики принимают золотое сечение за стандарт прекрасного. Написано большое количество трудов по обоснованию красоты золотого соотношения [1,2]. Почему? Предлагается множество причин: соотношения различных частей человеческого тела, растений и животных близки к золотому сечению; измерения соотношений памятников архитектуры и искусства (в том числе музыкальных произведений), принятые человеком за шедевры близки к золотому сечению; различные математические построения на основе золотого сечения с точки зрения математиков совершенны, и другие причины. Достаточно ли этого для признания золотого сечения исключительным и стандартом красоты.

Изучая соотношение энергии и времени предлагаю включить в известный список основания для признания золотого сечения за эталон еще одну причину.

Исходным положением своего обоснования приму конечность жизни. Тот или иной объект, особенно связанный с жизнедеятельностью человека, имеет видимую продолжительность жизни. Исходя из этого и некоторых других положений, получена формула потенциала энергии во времени

$$B^* = \frac{\int_{t_x}^{t_L} B(t) dt}{t_x} , \quad (1)$$

где t_x - текущее время жизни объекта, t_L - продолжительность жизни объекта, $B(t)$ - зависимость характеризующая распределение энергии во времени.

Более подробный вывод этого соотношения приведен в работах [3,4]. Полученная величина B^* , предсказывает поведение энергии объекта во времени. Анализ возможных форм зависимостей $B(t)$ показал, что для общего анализа поведения объекта во времени можно принять эту величину постоянной $B(t) = const = B_0$ [5]. Тогда получаем простейшую зависимость

$$B^* = B_0 \left(\frac{L-2t_0}{x-t_0} - 1 \right), \text{ или при } t_0=0: B^* = B_0 \left(\frac{L}{x} - 1 \right). \quad (2)$$

Для упрощения анализа (2) при построении графиков примем относительные координаты: $B_0=1$, $L=1$, и $t_0 = 0$, тогда функция (2) примет вид $B_1^* = (1/x)-1$. На рис.1 изображен график полученной функции – линия 1. На рис.1 показаны также графики восходящей функции $B_2^* = 1/(1/x-1) = x/(1-x)$ (линия роста информации) – линия 2; графики линий сравнения: линия 3 – график функции $B_3^* = 1/x$, линия 4 - график функции $B_4^* = x$. Все эти линии сравнения в той или иной степени характеризуют распределение потенциала энергии объекта во времени. Дополнительно на рисунке показаны графики потенциала времени для линейно восходящей функции ускорения энергии: $B_5^* = 1/2(1/x - x)$ - линия 5, и линейно нисходящей функции $B_6^* = 1/2(1/x - 2 + x)$ - линия 6. В сумме две последние функции дают функцию распределения $B_1^* = B_5^* + B_6^* = 1/2(1/x - x) + 1/2(1/x - 2 + x) = (1/x)-1$.

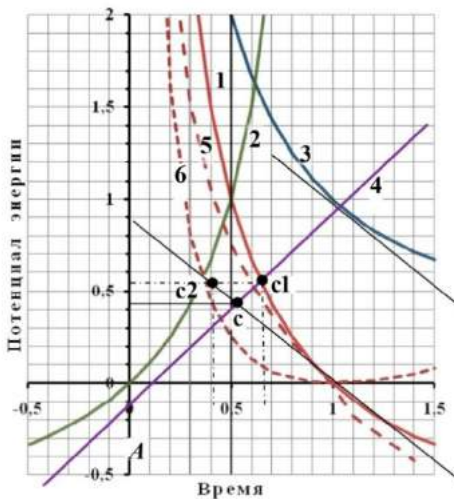


Рис.1. Зависимость изменения относительного потенциала энергии во времени в координатах относительного времени

Анализ полученных графиков

1. Согласно линии 1, потенциал энергии объекта возникает скачком (происходит переход от одного свойства к другому) и в первый момент времени (A) величину потенциала энергии объекта практически невозможно оценить. В момент окончания «срока жизни» потенциал равен нулю.

2. Восходящая линия – линия информации (линия 2). Накопление информации можно интерпретировать как накопление дефектов.

3. Графики 1 и 2 пересекают ось x (времени) под углом 45° , что позволяет определить начало и конец «жизни». Начало «жизни» (точка A) определяется моментом, в котором рост потенциала начинает превышать рост времени, конец жизни ($A + L$) – когда возрастание внешнего потенциала энергии настолько снижает собственный потенциал энергии объекта, что его изменение начинает отставать от роста времени.

4. Точка пересечения кривой 3 и кривой 4 - биссектрисы угла x - y является точкой симметрии кривой 3. На рисунке отмечены три характерные точки: первая точка c с координатами $(x=0,5; y=1)$, соответствующая равновесию линий «жизни» и линии «знания»; вторая точка $c1$ ($x=0,382; y=0,618$), лежащая на пересечении биссектрисы осей координат с линией «жизни»; третья точка $c2$ ($x=0,618; y=0,618$) симметричная $c1$. Точки $c1$ и $c2$ - характеризуют так называемое «золотое сечение», определяемое уравнением $\frac{1}{x} = \frac{x}{1-x}$. Можно показать, что координаты соответствующие значениям «золотого сечения» сохраняются и при построении графиков в абсолютных координатах.

5. Приняв значение потенциала энергии B^* соответствующим необходимому нам фиксированному значению времени x_1 запишем выражение для L в виде:

$$L = x \left(\frac{B_1^*}{B_0} + 1 \right) \quad (3)$$

Из полученного выражения видно, что чем больше интенсивность расхода жизненных сил B_0 , тем меньше продолжительность жизни.

Рассмотрим развитие объекта в абсолютных цифрах времени. На рис.2 показано развитие объекта при $L= 60$ лет, 80 лет, 100 лет и 120 лет. Из рассмотрения приведенных на рис. 2 графиков:

- восстановление объекта (...лечение, ремонт), с точки зрения изменения потенциала, наиболее эффективно в максимально большом возрасте (в некоторых случаях при сроках превышающих срок жизни L), но энергозатратно;

- получать дефекты (болеть) в поздних сроках жизни очень опасно (малейший дефект резко уменьшает срок жизни);
- лечение менее эффективно (с точки зрения роста потенциала) в раннем возрасте, но и болезни в раннем возрасте менее опасны;
- получение знаний в более раннем возрасте намного эффективней, чем в позднем, потеря знаний в раннем возрасте более опасна, чем в позднем возрасте.

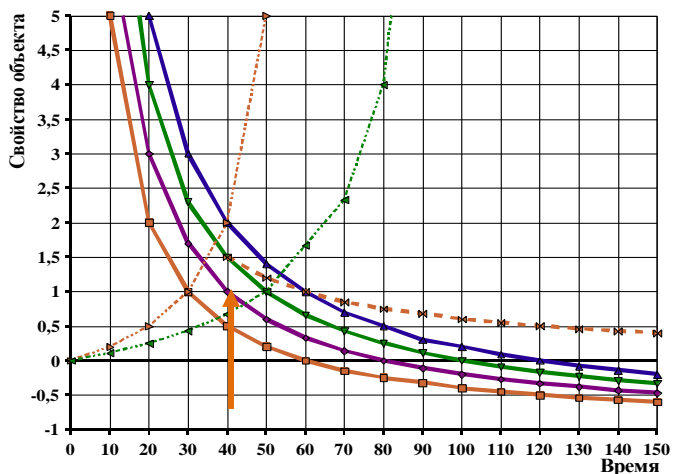


Рис.2. Изменение свойств объекта от времени

На рис.3 представлен график накопления информации человечеством (и симметричный ему график потенциала). График построен по информации из «Большая энциклопедия Кирилла и Мефодия». По горизонтальной оси, отложено время (последние 7000 лет), по вертикальной оси - число упоминаемых событий на момент отсчета времени.

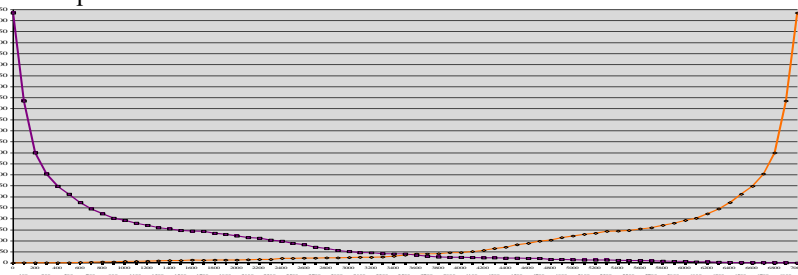


Рис.3. Информация, накопленная человечеством за 7000 лет.

Ниже на рис. 4 приведем график, взятый из работы С.П. Капицы [6].

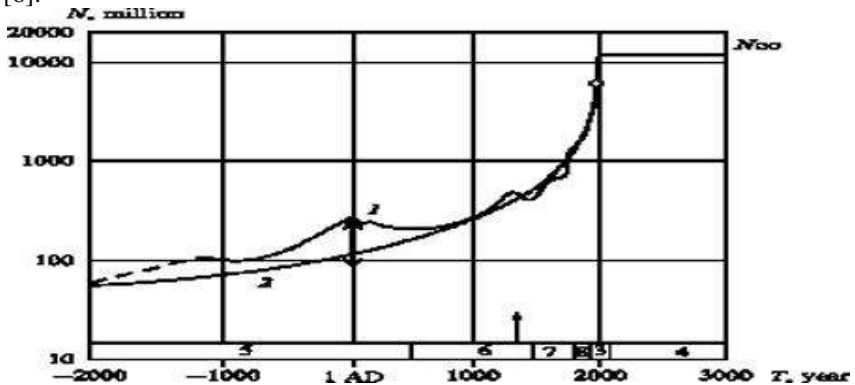


Рис.4. Население мира от 2000г. до Р.Х. до 3000г.

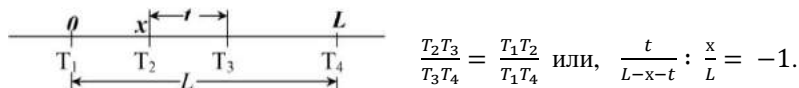
По приведенным графикам только отметим их идентичность с графиками изменения потенциала и накопления информации.

Рассмотрим более широко пересечения простейших линий сравнения: $\frac{L}{x}$; $\frac{x}{L}$; $\frac{L-x}{x}$; $\frac{x}{L-x}$. Пересечение указанных линий происходит в точках с координатами: $x = L$, $y = 1$; $x = 0,618L$, где $\sqrt[2]{5/4} - 1/2 = 0,618$ (гармоническое число), $y = 1,618L$ (число 1,618 тоже из ряда гармонических чисел); $x = 0,618L$, $y = 0,618$; $x = L/2$, $y = 1/2$; $x = L/2$, $y = 1$. И одна точка с координатой $x = 0$ и неопределенной координатой y . Как видно значение координат точек пересечения соответствуют координатам графика, показанного на рис.1. Однако в данном случае они интерпретируются как точки пересечения линий потенциала энергии во времени.

Итак, числа, характеризующие золотое сечение, являются и одними из характеристик распределения потенциала энергии во времени. Эти точки характеризуют наиболее значимые для человеческой жизни соотношения энергия - время и время - знания. Предполагаю, что на уровне интуиции человек чувствует эти характерные соотношения и приносит их в свою культуру. При слабом техническом развитии этот перенос чувства времени должен быть особенно заметен (период античности и эпохи Возрождения).

Принципы «золотого сечения» - лежат в основе многих произведений искусства. Попробуем перенести (наоборот) соотношение размеров и объемов на временные соотношения.

Из гармонических соотношений рассмотрим гармонию расположения отрезка длиной t , показанного на рисунке:



Графики этой функции вида $t = f(L) = \frac{L-x}{L+x} x$, при $L = 60, 80, 100, 120$ лет показаны на рис.5 (линии на графике соответственно 1,2,3,4). Координаты максимума функций: $x = L/(1 + \sqrt{2})$, $t = L/(1 + \sqrt{2})^2$.

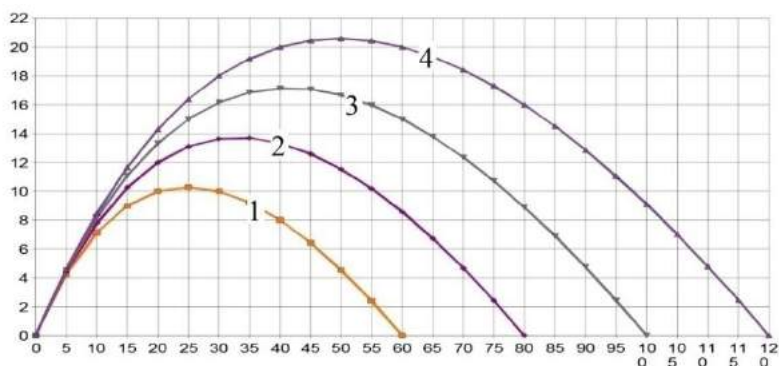


Рис.5. График функции гармонического расположения отрезка времени в пределах отрезка продолжительности жизни

Как видно максимум функции смещен относительно середины рассматриваемых отрезков. Например, наилучший год для жизни продолжительностью 80 лет – 33 года.

На рис.6. показан график функции $t = f(x) = \frac{L-x}{L+x} x$. График можно интерпретировать как потенциал (вероятность) дожития отведенного срока жизни. Например, потенциал (вероятность) дожития в 20 лет до срока жизни 60 лет – 0,5; вероятность дожития до срока жизни 120 лет в 50 лет – 0,4. В данном случае 60 и 120 лет срок жизни, заложенный природой.

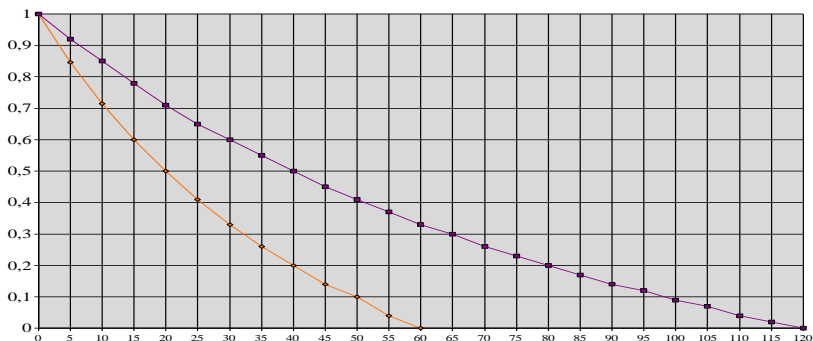


Рис.6. График функции $t = f(x) = \frac{L-x}{L}x$

Список источников:

1. Фернардо Корбалан. Золотое сечение. Математический язык красоты./ Пер. с англ. – М.: Де Агостини, 2014. – 160 с.
2. Петрович Д. Теоретики пропорций: Пер. с сербскохорв. – М.: Стройиздат, 1979. – 192 с.
3. Варламов А.А. Элементарная зависимость энергии от времени // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2011». Том.8. Физика и математика.-Одесса: Черноморье, 2011. С.79-84
4. Варламов А.А. Общий энергетический подход к оценке деформаций бетона. Бетон и железобетон. 2012, №3. С.27-30
5. Варламов А.А. К оценке долговечности зданий и конструкций. Актуальные проблемы современной науки, техники и образования: материалы 71-й межрегион. науч.-техн. конференции. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2013.-Т.2. –С.186-188
6. Капица С.П. «Очерк теории роста человечества, демографическая революция и информационное общество». Институт физических проблем им. П.Л. Капицы, Институт социально-экономических проблем народонаселения РАН, 2008.

УДК 747.012, 747.59

Григорьев А.Д.

доцент, кандидат педагогических наук, член Союза Дизайнеров России, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Чернышова Э.П.

доцент, кандидат философских наук, член СПбПО, член Союза Дизайнеров России, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

СТЕРЕОТИПЫ В ДИЗАЙНЕ: ПОЗИТИВНЫЕ И НЕГАТИВНЫЕ СТОРОНЫ

Аннотация

В статье рассматривается проблема стереотипов в дизайне. Констатируется необходимость изучения дизайнерами особенностей стереотипов, с целью использования принципов стереотипного мышления для создания конкурентоспособных товаров и услуг.

Ключевые слова: стереотипы, мышление, физиология, общество, потребление, дизайнерское проектирование, творчество.

Grigoriev A.D.

associate professor, candidate of Pedagogical Science, the member of the Russian Design Union, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Chernyshova E.P.

associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

STEREOTYPES OF DESIGN: POSITIVE AND NEGATIVE SIDES

Abstract

The problem of stereotypes in design is considered in the article. The necessity of learning the specific features of stereotypes by designers aiming to use the principles of stereotype thinking for creating competitive goods and services is stated.

Key words: stereotypes, thinking, physiology, society, consumption, design projecting, creativity

В общественном сознании прочно закреплено мнение о том, что стереотип, как неотъемлемая часть мышления, является отрицательным фактором, которого следует избегать человеку думающему и творческому. Такого рода размышления являются сами по себе определенным стереотипом, направленным, в первую очередь, на людей интеллектуального и творческого труда, к числу которых можно причислить и дизайнеров. Однозначно отрицательное отношение к стереотипам в профессии дизайнера является результатом недостаточного понимания механизма стереотипного мышления и закономерностей их проявления в мыслительном процессе любого человека. В данной статье мы рассмотрим некоторые характеристики стереотипного мышления и оценим возможность и необходимость использования стереотипов в дизайне.

Понимание термина «стереотип», как устойчивой, повторяющейся формы, которая обладает характеристиками буквального повторения, происходит из типографского дела, где стереотип - (от стерео... и греч. τυπος — отпечаток), копия печатной формы (набор и клише) высокой печати в виде монолитной пластины толщиной от 2 до 25,1 мм [1]. Возможно именно из-за того, что стереотип рассматривается как форма, не подверженная динамическим изменениям независимо от ситуации, позволяет относить это явление к отрицательным сторонам искусства. Словарь изобразительного искусства рассматривает стереотип как «форму, повторяющуюся без изменений в различных ситуациях, не зависящую от контекста. Стереотипный — банальный, стандартный (англ. standard — "принятый, утвержденный"), шаблонный» [3].

Основой неповторимости произведений искусства является создание оригинального образца, не похожего по идейным, художественным, образным или технологическим характеристикам на предыдущие образцы данного вида искусств. Однако дизайн является таким видом научно-творческой деятельности, которая изначально предполагает повторение, как на предметном уровне (промышленный дизайн), так и на изобразительном (графический дизайн). Для дизайнера характерно не только повторение технологических узлов и графических элементов, но и тиражирование смысловых и идейных принципов, которые со временем превращаются в стилистические и концептуальные константы.

Проектирование в дизайне предполагает возможность повторения закрепившихся характеристик по таким направлениям как: функция, алгоритм использования объекта, технологические и материаловедческие особенности и т.д. Так как результат дизайнерского проектирования обычно находится в прямом визуальном и физическом контакте с его непосредственным потребителем, то в процессе использования потребитель опирается на стереотипы использования

такого типа вещей, используя при этом свой личный или суммарный общественный опыт. В этом случае проектирование объектов дизайна невозможно в полной мере, без полноценного понимания природы этого явления, его негативных (вредных) и позитивных (полезных) аспектов.

Наиболее полно понятие «Стереотип» исследуется в психологии. В Большой энциклопедии по психиатрии, под редакцией В.А. Жмурова даются следующие определения данного явления, которые изучаются с точки зрения различной профессиональной направленности:

- В нейрофизиологии – фиксированный порядок осуществления условно-рефлекторных действий.

- В социальной психологии - устойчивое, привычное и обычно упрощённое обобщение относительно какой-то группы или некоего класса людей. В таком понимании термин чаще применяется в негативном контексте.

- В культурологии – набор широко распространённых обобщений относительно психологических характеристик группы или класса людей.

- В повседневной жизни - привычное отношение человека к какому-то явлению, сложившееся под влиянием социальных условий и предшествующего личного опыта [4].

В исследовании основных характеристик стереотипа, как формы мышления, мы опирались на отечественную и западную традиции изучения данного явления.

Отечественная школа, основанная в 1920-1930-е годы И.П. Павловым, изучала стереотипы с точки зрения физиологии. Феномен, основанный на способности мозга фиксировать однотипные изменения среды и соответственно реагировать на эти изменения, был назван «динамической стереотипией». Согласно физиологической трактовке данного термина, динамический стереотип – «сложная система внутренних процессов больших полушарий, соответствующая внешней системе условных раздражителей» [8], другими словами, стереотип – это цепь нервных следов от прежних раздражителей, срабатывающих, в отличие от условных и безусловных рефлексов, в отсутствии внешнего стимула [9]. Стереотипическое мышление позволяет создать слепок окружающей действительности, что помогает адаптироваться к сложности и многообразию окружающего мира.

В монографии С.А.Зелинского «Манипуляции массами и психоанализ» стереотипы рассматриваются как сформировавшиеся в бессознательном паттерны (образцы, шаблоны) поведения. Данный исследователь рассматривает два вида стереотипов: *устоявшиеся* – привычки реагирования на те, или иные действия и *рождаемые* - поведенческие ответы на, различного рода, жизненные ситуации [5].

Западная школа изучения стереотипов рассматривает данное явление преимущественно через призму психологии, социологии и культурологи. Западная традиция основывается на исследованиях американского писателя, автора концепции общественного мнения - У. Липмана, который использовал данный термин в социологии. Согласно его трактовке, основными характеристиками стереотипа являются - устойчивость, ригидность и консерватизм [2]. Несмотря на негативные, с точки зрения бытового восприятия, характеристики стереотипов, стереотипы, по мнению западных исследователей, имеют ряд важнейших характеристик, влияющих на такие области человеческой жизни как восприятие окружающего мира, самоидентификация и модели поведения.

В дизайне стереотипы используются как на интуитивном, так и на сознательном уровне. Ниже мы рассмотрим некоторые из них.

Модель поведения – однажды познакомившись с каким-либо явлением или предметом материального мира, человек складывает свое собственное мнение относительно этого и вырабатывает собственную модель поведения, которой он стремится следовать без изменений. Стереотипы восприятия мира позволяют индивидууму не познавать его заново, растрачивая при этом значительное количество физической и психической энергии. Другими словами, выработав определенные стереотипы относительно контакта с проявлениями внешнего мира, человек экономит усилия, что позволяет ему тратить меньше времени и сил. В дизайне этот принцип использования стереотипов используется во всех областях. Так, если у водопроводных кранов (промышленный дизайн) сменить направление поворота при открывании или закрывании воды, то потребитель начнет путаться и тратить дополнительное время на постижение новых принципов привычных вещей. При проектировании интерфейсов компьютерных графических редакторов часто используются схожие принципы доступа к одинаковым программным задачам, таким как открытие и сохранение файла, доступ к параметрам настроек и т.п. В автомобильном дизайне рычаги управления светом фар, очистки стекол и переключения скоростей никогда не меняют местами, тем более, что это может привести к аварийной ситуации. То есть в данном случае стереотипы не только облегчают, но и сохраняют жизнь.

Структуризация (синхронизация внешнего и внутреннего) мира – невозможность постоянно познавать окружающую действительность и изменять в соответствии с новой информацией внутренний мир, приводит к необходимости создать стереотипную картину мира, в которую укладывается наше восприятие окружающей реальности и внутренняя духовная структура, во всем многообразии ценностей, привычек и ожиданий. Формирование стереотипной картины мира является одним из основных направлений, которое разрабатывается современными производителями дизайнерских товаров и услуг. Можно с

уверенностью утверждать, что многие потребности современного общества являются продуктом целенаправленных технологий манипулирования сознанием, результатом которого является формирование, как на массовом, так и на индивидуальном уровне системы стереотипов, которая диктует понимание того, что есть «хорошо», а что есть «плохо». Современные производители товаров и услуг, формируют якобы удобную для потребителя, но, на самом деле, выгодную для себя, картину мира, в которой предлагается определенный набор стереотипных эмоций, систем взаимоотношений внутри общества, моральных норм и духовных ценностей.

Особенно часто эти принципы используются в рекламных технологиях, где происходит подмена традиционных отношений к окружающему миру, стереотипами безудержного потребления. Основным принципом рекламной технологии, в данном случае, является стереотипная связь определенных товаров и услуг с оценочной картиной мира, что, в конечном итоге, приводит к формированию ядра личной традиции, мировоззрения, к самоидентификации индивидуума, его самоуважению и самоутверждению в обществе.

Повышенный интерес к стереотипам со стороны рекламных технологий связан с тем, что стереотип начинает действовать еще до того, как начинает работать разум – до того как включается критическое мышление. Специфика стереотипов заключается в том, что отношение к определенным явлениям не подвергается критике, т.к. критика запустила бы сложный процесс по смене стереотипной картины мира и переоценке модели поведения. Следовательно, удобство стереотипов для экономии времени и энергии, тем не менее, может оказаться негативным, в том случае если индивидуум утратил гибкость мышления и не в состоянии изменить свои стереотипы, несмотря на объективную необходимость.

Дизайн в описанных общественных процессах играет роль стимулятора на нескольких уровнях. Первый уровень является, по сути, положительным. Повышение потребительских качеств (в том числе и эстетических) товаров и услуг не является отрицательным качеством дизайна. Дизайн делает мир удобнее, красивее и привлекательнее. Освоение физического и информационного пространства с помощью дизайна происходит значительно эффективнее и быстрее. Однако удобство, красота и эффективность, основанная на стереотипах, имеют и обратную - негативную сторону, которая появляется в результате случайного или осознанного действия.

Несмотря на кажущуюся стабильность, стереотипы подвержены некоторым изменениям, т.к. являются реакцией на взаимодействие с внешним миром. Следовательно, коренные изменения окружающей действительности способны привести к изменениям стереотипов, даже самых устойчивых.

Для более наглядной иллюстрации использования стереотипов в дизайне, рассмотрим некоторые направления дизайнерского проектирования, в которых стереотипы могут играть как положительную, так и отрицательную роли.

- *Бытовые приборы и оборудование* – используют преимущественно стандартный набор клавиш управления, которые варьируются в зависимости от стоимости и сложности прибора, но всегда в рамках заданного алгоритма, что позволяет на интуитивном, а точнее – на стереотипном уровне, разобраться в принципах работы устройства без лишних временных затрат. Необходимость менять сложившиеся стереотипы управления возникает в тот момент, когда в результате научно-технического прогресса появляется технологическая необходимость смены всех принципов взаимодействия «человек-машина-среда».

- *Интерфейс и навигация в программном обеспечении* – также часто использует стандартный набор команд и «горячих клавиш», которые переходят в программные продукты не только одной, но и различных направленностей. Подобно предыдущему направлению дизайнерского проектирования, необходимость смены стереотипов в управлении программным обеспечением может возникнуть в случае эволюционной или революционной смены технологий (компьютерного оборудования или программного обеспечения).

Стереотипность в навигации используется также в дизайне книг и журналов. Наиболее часто стереотипность в навигации используется в учебной и технической литературе, в то время как в развлекательной печатной продукции часто используется обратный эффект, когда отказ от стереотипов производит на потребителя приятный эффект новизны и неожиданного открытия.

- *Визуальные коммуникации* – область дизайна, которая основана на мыслительных процессах, имеющих более глубокие корни, нежели первые два пункта. Более того, визуальные коммуникации часто лежат в основе управления бытовыми приборами и компьютерными программами. Необходимость быстро и адекватно ориентироваться в предметно-пространственной среде, находит отражение и в дорожных знаках, и в государственной символике, и в рекламных вывесках, и в общественных интерьерах. Сложившиеся стереотипы в визуальных коммуникациях в значительно меньшей степени подвержены резкой смене или полному пересмотру, однако, благодаря стремительному развитию информационного поля современной цивилизации стереотипы визуальных коммуникаций постоянно дополняются. Как уже было сказано выше, данные процессы часто являются результатом целенаправленных действий по манипуляции общественным сознанием.

- *Эргономика средовых объектов и мебели* – область дизайна, которая имеет близкое отношение к проектированию бытовых приборов и оборудования, однако в данном случае стереотипы использования данных объектов связаны с антропометрическими особенностями, которые эргономика использует для обеспечения удобства и эффективности. Использование эргономических разработок в повседневном окружении приводит к тому, что уровень ожидания при взаимодействии с предметно-пространственной средой не выходит за рамки стереотипного, что, при изменении антропометрических условий средовых объектов, способно не только вызвать неудобство, но и привести к травме. Смена таких стереотипов возможна только при изменении антропометрических, анатомических и физиологических характеристик основной массы человечества.

В творчестве дизайнера негативная сторона стереотипности мышления возникает в том случае, когда стереотипы мешают разработать оригинальную идею для однотипного продукта. Как мы уже упоминали, дизайнер может и должен использовать понимание схемы работы стереотипного мышления потребителя, однако творческий процесс предполагает преодоление внутренних границ стереотипного мышления самого дизайнера, для создания нового, оригинального продукта.

Таким образом, использование стереотипов в процессе жизнедеятельности является естественным процессом для мышления индивидуума. Стереотипы оказывают большое влияние на человеческую жизнь, а стереотипное мышление имеет как позитивные, так и негативные стороны, которые активно используются дизайнерами, а также производителями дизайнерских товаров и услуг.

Список источников:

1. Большая советская энциклопедия: В 30 т. - М.: "Советская энциклопедия", 1969-1978.

2. Васильева Т.Е. Стереотипы в общественном сознании / Т.Е. Васильева. М.: 1988.

3. Власов В.Г. Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства: В 10 т. т-VIII\В.Г.Власов — Спб.: Азбука-классика, 2004-2009.

4. Жмуров В.А. Большая энциклопедия по психиатрии, 2-е изд.\В.А. Жмуров. М.: 2012 г.

5. Зелинский С.А. Манипуляции массами и психоанализ. Манипулирование массовыми психическими процессами посредством психоаналитических методик (Монография)/С.А. Зелинский С.А.. СПб.: Скифия, 2008. - 248 с.

6. Лейбин В. Словарь-справочник по психоанализу\В.Лейбин. М.: 2010 г.

7. Липпман У. Общественное мнение /пер. с англ. Т. В. Барчунова, под ред. К. А. Левинсон, К. В. Петренко. М.: Институт Фонда "Общественное мнение", 2004 г.

8. Скопичев В.Г. и др. Физиология животных и этология\В. Г. Скопичев и др. — Ф50 М.: КолосС, 2004. — 720 с.

9. Судаков К.В. Динамические стереотипы, или Информационные отпечатки действительности\К.В. Судаков. М.: ПЕР СЭ, 2002 г.

10. Ослон А. Уолтер Липпман о стереотипах: выписки из книги "Общественное мнение"// Социальная реальность, 2006, №4, С. 125 - 141.

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

12. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. Эксперимент в архитектурно-дизайнерском проектировании среды, как целеобразующий метод формирования действительности//Архитектура. Строительство. Образование : ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Магнитогорск, 2013. С. 96-106.

УДК 330.1

Журавин С.Г.

д.э.н., к.т.н., профессор кафедры управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Селиванова О.В.

ассистент кафедры управления недвижимостью и инженерные системы, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ОЦЕНКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА В СИСТЕМЕ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация

«Инвестиционная привлекательность» создается интеллектуальным трудом менеджмента предприятия, соответственно не может быть только финансово-экономической характеристикой

экономической системы. Оценка интеллектуального капитала предприятия должна являться неотъемлемой частью оценки ее инвестиционной привлекательности. В настоящей статье приводится обоснование приоритетных показателей оценки уровня интеллектуального капитала предприятия, предлагается интегральный показатель оценки, критерии оценки показателя.

Ключевые слова: оценка, инвестиционная привлекательность, интеллектуальный капитал.

Zhuravim S.G.

doctor of Economic Sciences, candidate of Engineering Sciences, professor of Real Estate Management and Engineering Systems department, Novosibirsk State Technical University

Selivanova O.V.

assistant of Property management and Engineering systems department, Novosibirsk State Technical University

ESTIMATION OF INTELLECTUAL CAPITAL IN EVALUATION SYSTEM OF INVESTMENT APPEAL OF AN ENTERPRISE

Abstract

“Investment appeal” is produced by intellectual labor of enterprise’s management, accordingly, it can’t be only financial and economic characteristic of the economic system. Estimation of the intellectual capital of enterprise should be an integral part of its investment appeal’s estimation. This article produces arguments in support of priority appraisal rates of intellectual capital’s level of enterprise; integral appraisal rate is offered; criteria of appraisal rate.

Key words: estimation, investment appeal, intellectual capital.

За последние десятилетия – с того времени, как понятие «инвестиционная привлекательность предприятия» широко проникло как в академическую, так и в популярную литературу по бизнесу и экономике, - было предложено множество методик оценки финансово-экономического состояния предприятия, результаты исследований которых могут использоваться при оценке инвестиционной привлекательности предприятия. При этом, по сути, все эти методики опираются на традиционные представления о конкурентных преимуществах предприятия, которое определяется стоимостью производственных факторов (рабочей силы, капитала, природных ресурсов и др.) и их доступностью.

Однако, предприятия, чье конкурентное преимущество определяется только за счет данных факторов, имеют весьма «туманные»

перспективы. Они оказываются «зажатыми» с двух сторон: с одной стороны, конъюнктурой, определяющей стоимость проблемных факторов, а с другой активными действиями конкурентов, далеко выходящими за рамки традиционных форм конкуренции. Напротив, предприятия, имеющие высококвалифицированный менеджмент легко преодолевают эти препятствия, так как имеют конкурентные преимущества более высокого порядка, созданные интеллектуальным трудом. В этой связи, считаем, что оценка интеллектуального капитала предприятия должна являться неотъемлемой частью оценки ее инвестиционной привлекательности.

Изучать сущность и анализировать структуру интеллектуального капитала впервые начали в 60-е годы XX века экономисты-неоклассики: М.Фридман, Т.Стюарт, Л.Эдвинсон, М.Мэлоун. Позднее, существенный вклад в исследование интеллектуального капитала внесли такие ученые экономисты, как Б.Б.Леонтьев, Армстронг М. и др. Однако, до настоящего времени среди российских и зарубежных экономистов нет единого подхода в отношении сущности экономической категории «интеллектуальный капитал», его измерения и оценки. Разнообразие методических подходов отражает и различные представления их авторов о сущности интеллектуального капитала, его основных структурных компонентах, а также об основных целях проведения оценки стоимости интеллектуального капитала.

Консалтинговой компанией ICMG (Калифорния, США) в рамках изучения международной группой вопросов управления интеллектуальным капиталом, интеллектуальный капитал определяется как «знания, которые можно конвертировать в прибыли». Обобщая все многообразие точек зрения в отношении составных частей интеллектуального капитала, структура интеллектуального капитала предприятия, по мнению авторов, может быть представлена как на рис. 1:

Интеллектуальный капитал предприятия		
Человеческий (социальный) капитал: <i>имеет непосредственное отношение к человеку- профессионализм, интеллект, творческие способности, моральные ценности, культура труда работников</i>	Структурный (организационный) капитал: <i>имеет непосредственное отношение к организации в целом - организационные формы и структуры, системы управления, техническое и программное обеспечение, процедуры, технологии, культура организации</i>	Клиентский (потребительский) капитал: <i>это отношения предприятия с потребителями его продукции, поставщиками - глубина проникновения, масштаб, постоянство</i>

Рис.1 Структура интеллектуального капитала предприятия

В целях проведения оценки стоимости интеллектуального капитала, его структуру можно представить следующим образом, рис.2:



Рис.2 Структура интеллектуального капитала предприятия в целях проведения оценки его стоимости

Таким образом, оценка стоимости интеллектуального капитала предприятия, по мнению авторов, может состоять из следующих этапов:

- 1) определение стоимости идентифицируемых нематериальных активов;
- 2) определение стоимости неидентифицируемых нематериальных активов;

3) определение общей стоимости интеллектуального капитала предприятия.

Стоимость идентифицируемых нематериальных активов определяется как остаточная стоимость нематериальных активов, учтенная в бухгалтерском балансе (строка 1110 формы №1 «Бухгалтерский баланс»).

Полагаем, что превышение рыночной стоимости предприятия над ее бухгалтерской стоимостью формируется за счет интеллектуальных активов. Следовательно, стоимость неидентифицируемых нематериальных активов можно определять через рыночную стоимость акций, по методу капитализации рынка. Данный метод является оптимальным для внешних заинтересованных сторон в связи с простотой процедуры и тем, что расчеты осуществляются на базе данных «Ежеквартального отчета эмитента».

Таким образом, стоимостную оценку интеллектуального капитала предприятия нами предлагается осуществлять по формуле:

$$\text{ИК} = \text{НМА} + (\text{См} - \text{Б}) \quad (1),$$

где ИК - стоимостная оценка интеллектуального капитала предприятия;

НМА - остаточная стоимость нематериальных активов;

См (market capitalization) - рыночная капитализация акций;

Б - общая стоимость имущества (валюта баланса).

Для аналитических целей более содержательными являются относительные показатели. В этой связи предлагаем для оценки уровня интеллектуального капитала предприятия использовать следующий показатель:

$$\text{УИК} = \text{ИК} / \text{Б} \quad (2),$$

где УИК - уровень интеллектуального капитала предприятия;

ИК - стоимостная оценка интеллектуального капитала предприятия;

Б - общая стоимость имущества (валюта баланса).

Исходя из формул 1 и 2 оценка уровня интеллектуального капитала предприятия производится по формуле 3:

$$\text{УИК} = \frac{\text{НМА} + (\text{См} - \text{Б})}{\text{Б}} \quad (3),$$

где УИК - уровень интеллектуального капитала предприятия;

НМА - остаточная стоимость нематериальных активов;

См (market capitalization) - рыночная капитализация акций;

Б - общая стоимость имущества (валюта баланса).

Для интегральной оценки уровня интеллектуального капитала, необходимо проанализировать значения индикативного показателя.

Правительственными и внутриведомственными нормативными актами были введены в действие инструктивно-методические документы

регулирующие аккредитацию научных организаций. В соответствии с данными нормативными документами, установлено соотношение (70:30%) основной научно-технической и неосновной деятельности для научных организаций. Учитывая данное соотношение, значение УИК $\geq 0,7$ будем считать соответствующим высокому уровню интеллектуального капитала предприятия. Соответственно, среднему будет соответствовать значение $0,7 > \text{УИК} \geq 0,3$; низкому УИК $< 0,3$.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, в табл.1 представлена шкала оценки уровня интеллектуального капитала предприятия.

Таблица 1
Шкала оценки уровня интеллектуального капитала предприятия

Уровень интеллектуального капитала предприятия	высокий	средний	низкий
Значение показателя - уровень интеллектуального капитала предприятия	более 0,7	0,7 - 0,3	менее 0,3

Представлены возможности применения инструментария оценки инвестиционной привлекательности на примере крупнейших предприятий черной металлургии: ОАО «ММК» в сравнении с ОАО «Северсталь» и ОАО «НЛМК» по состоянию на 31.12.2006 г. и на 31.12.2010 г.

Например, по состоянию на конец 2010г. значение показателей «уровень интеллектуального капитала» крупнейших предприятий черной металлургии следующее:

- ОАО «НЛМК» - 121,78%;
- ОАО «ММК» - 20,06%;
- ОАО «Северсталь» - 14,7%.

Соответственно, уровень интеллектуального капитала ОАО «ММК» и ОАО «Северсталь» по итогам 2010г. оценивается как низкий, в то же время уровень интеллектуального капитала ОАО «НЛМК» находится на очень высоком уровне.

Таким образом, оценка интеллектуального капитала предприятия позволит инвесторам выделить те предприятия, которые обладают достаточным потенциалом для создания на высоком техническом уровне конкурентоспособной и качественной наукоемкой продукции, то есть те, которые способны в долгосрочном периоде обеспечить акционерам высокую доходность инвестиций.

Список источников:

1. Бендиков М.А., Джамай Е.В. Идентификация и измерение интеллектуального капитала инновационно активного предприятия // Экономическая наука современной России. 2001. №4.

2. Леонтьев Б.Б. Цена интеллекта. Интеллектуальный капитал в российском бизнесе.- М.: Издательский центр «Акционер», 2002.- 200 с.

3. Лукичева Л.И., Салихов М.Р., Подходы к оценке стоимости интеллектуального капитала организаций // Менеджмент в России и за рубежом. 2006. №4.

4. Стюарт Томас А. Интеллектуальный капитал. Новый источник богатства организации. М., 2007. 368 с.

УДК 728.84

Зиятдинов З.З.

Кандидат архитектуры, главный архитектор проектов ЗАО «Пензагражданпроект»

НЕОБХОДИМОСТЬ ТЕРМИНА «ВТОРОЕ ЖИЛИЩЕ»

Аннотация

Обосновываются необходимость и возможность применения термина «второе жилище», рассмотрены охватываемые данным термином различные виды второго жилища в разных странах. Показано, что все существующие виды и формы второго жилища имеют три общие характеристики. Объемно-планировочные параметры большинства вторых жилищ соответствуют аналогичным параметрам первых жилищ.

Ключевые слова: второе жилище, дача, садовый участок, летний дом, дом для отдыха.

Ziyatdinov Z.Z.

candidate of Architecture, Chief Project Architect of "Penzagrazhdanproekt"

NECESSITY OF THE TERM "SECOND DWELLING"

Abstract

The necessity and the possibility of applying the term "second dwelling" is substantiated, various types of second dwelling in different countries are considered. It is shown, that all existing types and forms of second dwelling have three common characteristics. Spatial and planning parameters of the majority of second dwellings match those of the first ones.

Keywords: second dwelling, cottage, garden area, summer house, a resort house.

В настоящее время в мире существуют различные виды и формы второго жилища. В России вторыми жилищами являются садовые дома в садоводческих товариществах; государственные, ведомственные и кооперативные дачи; расположенные в городских и сельских поселениях и вне поселений односемейные дома с приусадебными участками; квартиры в многоэтажных жилых домах; а также виллы, дворцы, усадьбы, замки, крепости, резиденции, заимки, скиты, дома для временного пристанища охотников, рыбаков, оленеводов и т.д. [1, с. 1].

В международной специальной литературе, посвященной проблемам развития второго жилища, употребляются различные названия, отражающие многообразие видов и форм второго жилища в разных странах. Наиболее часто используются такие названия, как «летний дом», «загородное жилище», «дом для отдыха», «второй дом» и т.д. Наряду с ними почти во всех зарубежных работах употребляется термин «второе жилище».

В нашей стране широкое распространение получили термины «дача» и «садовый участок». Впервые садовые и дачные дома назвал «вторичное жилище» Ю.Н. Лобанов в научной монографии «Отдых и архитектура. Будущее и настоящее», которая была опубликована в 1982 году [2, с. 5]. Большинство других исследователей слово «вторичное» заменили на «второе». Термин «второе жилище» до начала XXI века употреблялся, в основном, в научно-исследовательских работах, а в последние годы стал широко употребляться и в средствах массовой информации. В таблице 1 представлены названия второго жилища, употребляемые в ряде зарубежных стран и в Российской Федерации.

Таблица 1
Названия второго жилища в разных странах

Название второго жилища	Перевод на русский язык	Страна распространения	Краткая характеристика
1	2	3	4
Европейские немецкоязычные страны			
Ferienhaus	дом для пребывания во время отпуска,	ФРГ, Австрия, Швейцария, Люксембург и др.	дом с приусадебным участком вне городских земель,

	каникул, в свободное время		который используется для отдыха и проведения свободного времени, главным образом, в выходные дни в конце недели и во время отпуска, каникул. Как правило, имеет 2 жилые комнаты, небольшую кухню или кухню-нишу, туалет, душевую. Дом отапливаемый.
Wochenendhaus	дом для проживания в выходные дни в конце недели		
Landhausfür Urlaub	загородный дом для отдыха		
Ferienwohnung	квартира или дом для пребывания во время отпуска, каникул, в свободное время		
Freizeitwohnsitz	место проживания в свободное время		
Freizeitstandort	место размещения в свободное время		
Zweitwohnsitz	второе жилое место (жилая площадь)		
Zweitwohnung	второе жилище, вторая квартира		
Datscha	дача		
Berghutte	горная хижина	расположенный в горах односемейный дом для временного	

			пребывания вовремя отдыха в выходные дни, в отпуске, в свободное время
Chalet	(швейцарское) шале	первоначально Швейцария, затем – ряд других стран, особенно, где есть горы	дом в горах, первоначально в Альпах, деревянный, со скатной крышей и широкими свесами кровли, отпаливаемый
Kleingarten	садовый участок, малый сад	ФРГ, Австрия, Швейцария, Люксембург, Франция, Бельгия, Нидерланды	<p>Определение дано в Федеральном законе ФРГ [362]:</p> <p>Кляйнгартен - это сад, который:</p> <p>1) предназначен для садоводства, получения сельхозпродуктов для собственного потребления владельцем сада;</p> <p>2) расположен в структуре товарищества (объединения), в котором имеются территории общего пользования: дорожки, проезды, аллеи, игровые и спортивные площадки, а также. принадлежащие товариществу здания, сооружения, инженерные сети, дороги и стоянки;</p> <p>3) площадь</p>
Kleingartenhaus	садовый дом	<p>Развитие началось в Германии. Австрии, а затем – в 27 других странах Европы и в других государствах мира</p>	

			приусадебного участка кляйнгартен = 400 кв.м; 4)площадь садового дома = 25 кв.м.
Скандинавские страны			
Stuga	загородный дом для отдыха в выходные дни и во время отпуска	Швеция	односемейный дом с небольшим приусадебным участком, в основном на побережье моря, озера или реки, .отапливаемый
Sommerstuga=Sommerhus	летний загородный дом для, отдыха в выходные дни и во время отпуска		неотапливаемый односемейный дом на побережье природного водоема
Stugan	загородный коттедж		односемейный дом с приусадебным участком аналогичный первому жилищу . (типичному жилому коттеджу)
Lantstelle=Lantstellet	летний дом для отдыха в сельской местности		односемейный дом с приусадебным участком, в большинстве случаев, в структуре сельского поселения
Andra hem	второе жилище		
fritidhus	дом для отдыха		односемейный Загородный дом на берегу озера
Hytte	загородная хижина,	Норвегия	односемейный загородный дом без

	загородный дом		ограничений объемно- планировочных параметров, с небольшим приусадебным участком, на берегу озера
Andre hjem	второе жилище		
Andethjem	второй дом второе жилище	Дания	
Landhusfilferie	Загородный дом для отдыха		
dacha	дача		
Mokki	дача, дом для отдыха	Финляндия	загородный дом, обычно с сауной, на побережье озера
Toinenkoti	второе жилище		
Maataloloma	загородный дом для отдыха		
dacha	Дача		
Англоязычные страны Европы, Северной Америки и Океании, Австралия			
Second home	второе жилище	Австралия, Англия, Шотландия, Ирландия, Мальта, США, Канада, Новая Зеландия	односемейные дома с приусадебными участками и без них в городских или сельских поселениях и вне их территорий; городские и сельские квартиры в многоквартирных
Second house	второй дом		

			домах; практически . все виды второго жилища
Summer house	летний дом		неотапливаемый, в основном, загородный дом
Holiday home	дом для проживания во время каникул, отпуска, выходных дней		
Mountain hut	горная хижина		
Second residence	второе местожительство, вторая резиденция		
Country house	дом в деревне, загородный дом		
Country cottage	сельский дом		
Bungalow	бунгало		предназначенный для отдыха дом с верандой
Beach house	пляжный дом, дом на пляже		дом для отдыха на побережье водоема
Bower	небольшой летний дом		неотапливаемый
dacha	дача		название заимствовано из русского языка
Penty	дом рыбака, второстепенный, подсобный дом	Англия	

Cfmp	домик, дача в лесу	США	принадлежащий одной семье второй дом средних размеров
Teachin	дом для отдыха	Ирландия	дом со скатной, часто соломенной, крышей в сельской местности
Tir teach saoire le haghaidh	загородный дом для отдыха		
dacha	дача		
Weekender	дом для отдыха в выходные дни в конце недели		
Bach-crib	отдельный загородный дом для отдыха; хижина	Новая Зеландия	
Другие Европейские страны			
Annaoheimili	второе жилище	Исландия	Загородный дом, как правило, отапливаемый, с полным набором инженерного оборудования
Segundo hogar		Испания	
Seconda casa		Италия	
Residences secondaires	второе жилище	Франция	
deuxiemem aison			
Maison de campagne	загородный дом		
secondas residencies	второе жилище	Португалия	
seconda casa			
Druhydomo v	второй дом, второе жилище	Чехия	
Chata	загородный дом		

Pied a terre	малогабаритная квартира	Италия	городской тип второго жилища, представляет собой малогабаритную жилую единицу, в крупном городе, в которой можно остановиться на время, провести выходные, отпуск, каникулы
dacha	дача		
Drugidom	второе жилище, второй дом	Польша	загородный дом, принадлежащий семье наряду с первым жилищем
Втори дом	второе жилище, второй дом	Болгария	
Страны Азии			
ikinciev	второй дом второе жилище,	Турция	односемейный дом или квартира в одноподъездном монолитном жилом доме; не менее 2 комнат, душ, туалет, отопление и горячее водоснабжение – от солнечных батарей, дом расположен на побережье Средиземного, Черного или Эгейского морей.
tatilcinkoyevi	загородный дом для отдыха		
villa	вилла, дача		
Negara rumahuntukliburan	дом для отдыха вне города	Индонезия	
Россия и страны СНГ			
Bayramolkeev	загородный дом для отдыха	Азербайджан	
bag	дача		
заградны дом для адпачинку дача	загородный дом для отдыха дача	Белоруссия	

дача, садовый дом, загородный дом		Россия	
---	--	--------	--

Все существующие виды и формы второго жилища имеют три общие характеристики. Первая характеристика: наличие во владении семьи двух отдельных объектов жилой недвижимости; следующая характеристика: второе жилище является дополнительным объектом жилой недвижимости; третья характеристика: временное пребывание во втором жилище, по продолжительности менее 182 дней в течение года. Наличие общих характеристик является основанием для отнесения объектов в общий класс под одним названием.

В научных исследованиях обобщение позволяет рассмотреть изучаемые явления на более высоком уровне, выявить характеристики целого и сопоставить их с характеристиками отдельных элементов и их кластеров, и на основе этого выявить наиболее общие характеристики и закономерности изучаемых процессов. Термин «второе жилище» необходим для обобщения видов и форм загородных домов для отдыха как в нашей стране, так и за рубежом, и выявления общих и существенных закономерностей и тенденций развития второго жилища.

Применение термина «второе жилище» обусловлено уровнем объемно-планировочных характеристик охватываемых им построек. Многие типовые и индивидуальные проектные решения вторых жилищ, а также значительная часть существующих и строящихся вторых жилищ могут быть названы именно «жилищами», поскольку их объемно-планировочные параметры и уровень инженерного оборудования в значительной мере соответствуют требованиям СанПиН 2.1.2.1002-00 «Санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям» и СП 54.13330.2011 [4, с. 2 – 10]. В частности, общая площадь многих вторых жилищ соответствует указанным в таблице 5.1 СП показателям [4, с. 7]. Внутренняя отделка, теплоизоляционные и шумозащитные характеристики соответствуют требованиям, предъявляемым к жилым зданиям. Во многих вторых жилищах присутствует водо-, тепло- и электрооборудование.

В качестве вторых жилищ во многих случаях используются бывшие первые жилища, например, оставшиеся в наследство городским родственникам или приобретенные (по договорам дарения или купли-продажи) односемейные жилые дома в сельских поселениях. В действующем федеральном законе Российской Федерации от 15.04.1998 N 66-ФЗ (ред. от 07.05.2013) "О садоводческих, огороднических и дачных

некоммерческих объединениях граждан" отмечается, что «...садовый земельный участок – земельный участок, предоставленный гражданину ... с правом возведения *жилого* строения...», «... дачный земельный участок – ... с правом возведения *жилого* строения ... или *жилого* дома с правом регистрации проживания в нем...» [5]. В своде правил СП 42.13330.2011 указано: «К *жилым* зонам относятся также территории садово-дачной застройки...» [3, с. 8, пункт 5.1] (курсив наш – Зиятдинов 3.3.).

Наиболее распространенные размеры первых жилищ в виде одно- и двухкомнатных квартир незначительно отличаются от размеров многих вторых жилищ. Так, согласно действующим нормам минимальная общая площадь однокомнатной городской квартиры должна быть не менее 25 кв. м. Жилье площадью до 25 кв. м пользуется спросом у молодых семей, имеющих невысокий уровень доходов, и, по оценкам риэлторов, является наиболее ликвидным по причине относительно невысокой его стоимости. Это так называемое социальное жилье, относящееся к эконом-классу. Как показал проведенный анализ, в проектах многоквартирных домов, разработанных для строительства в городе Пензе за период с 2008 по 2013 годы, доля квартир с общей площадью до 25 кв. м составляет 22%. Примерами могут служить проекты застройки в жилых районах Терновка, Шуист, Арбеково и др. Аналогичный показатель представлен и в проектах по другим регионам России. Например, в «Проекте планировки территории участка с кадастровым номером 50:16:0302910:16 и прилегающего участка ул. Аэроклубная в г. Ногинск Московской области» в жилом доме № 1 (позиция по генплану) запланировано всего 536 квартир, в том числе 190 квартир-студий общей площадью менее 30 кв. м, в жилом доме № 2 всего 329 квартир, в том числе 102 квартиры-студии общей площадью до 30 кв. м (рабочая документация на жилые дома выполнена в 2013 году, проектная организация – ООО «Проектная мастерская «Перспектива», шифр 81-089, заказчик – ООО «Инвестиционная строительная компания «Жилстрой-миллениум»). В зарубежных странах объемно-планировочные и инженерно-технические характеристики вторых домов и квартир для временного пребывания также в большинстве случаев соответствуют уровню показателей основного жилища.

В настоящее время термин «второе жилище» широко используется в научно-исследовательских, учебно-методических работах и официальных отчетах и документах. В мире защищены сотни кандидатских и докторских диссертаций с его использованием. В учебнике «Основы теории градостроительства» (авторы доктора архитектуры В.В. Владимиров, Я.В. Косицкий, З.Н. Яргина) отмечено, что садовые и дачные дома – это вторые жилища [6, с. 82].

Международные государственные и общественные организации, такие, например, как ВТО и Международная туристская организация, Федеральные статистические службы ряда государств, в своих официальных отчетах и докладах также широко используют термин «второе жилище», обозначая им загородные и внутригородские односемейные дома и квартиры в многоквартирных жилых зданиях [7, с. 2].

Таким образом, термин «второе жилище» необходим и возможен. Его необходимость обусловлена разнообразием видов и форм второго жилища и потребностью в их обобщении для выявления общих существенных тенденций развития второго жилища в нашей стране и за рубежом. Возможность применения термина «второе жилище» определяется уровнем структурно-планировочных параметров второго жилища, который во многих случаях соответствует уровню аналогичных характеристик первого жилища.

Список источников:

1. Зиятдинов З.З. Второе жилище в структуре города [Электронный ресурс] / З.З. Зиятдинов //Архитектон: известия вузов. – 2013. – №3(43). – Режим доступа: http://archvuz.ru/2013_3/20

2. Лобанов Ю.Н. Отдых и архитектура. Будущее и настоящее. – Л.: Стройиздат, Ленингр. Отд-ние, 1982. – 200 с.

3. Свод правил СП 42.13330.2011 «СНиП 2.07.01-89*. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (утв. Приказом Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2010 г. № 820). – М., 2011.

4. Свод правил СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003». – М., 2011.

5. Федеральный закон от 15.04.1998 N 66-ФЗ (ред. от 07.05.2013) "О садоводческих, огороднических и дачных некоммерческих объединениях граждан" / [http:// www. consultant.ru /document/cons_doc_LAW_146111](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146111).

6. Основы теории градостроительства: Учеб. Для вузов. Спец. «Архитектура» / З.Н. Яргина, Я.В. Косицкий, В.В. Владимиров и др.; Под ред. З.Н. Яргиной. – М.: Стройиздат, 1986., - 326 с., ил.

7. Собственность на жилища для отдыха в глобализованном мире. Записка всемирной туристской организации. Конференция европейских статистиков. ООН, экономический и социальный совет. Distr.: General. 17 February 2010.

УДК 72.07

Казанева Е.К.

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

ТИПОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГЛАВНОГО АРХИТЕКТОРА ГОРОДА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ XX ВЕКА

Аннотация

В статье рассмотрены особенности профессиональной деятельности главного архитектора города. Представлен ретроспективный анализ с начала 20-х по 90-е годы архитектурной и градостроительной деятельности в России и выявлена смена типов профессиональной деятельности главного архитектора города обусловленная активным влиянием внешних факторов, которые в свою очередь отразились в основных творческих концепциях архитектуры, градостроительства и науке.

Ключевые слова: типология деятельности, главный архитектор города, творческая составляющая деятельности, организационная составляющая деятельности, ретроспективный анализ архитектурной и градостроительной деятельности.

Kazaneva E.K.

associate professor, candidate of Architecture, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

TYPOLOGY OF PROFESSIONAL ACTIVITY OF THE CHIEF ARCHITECT OF THE CITY IN THE CONTEXT OF DEVELOPMENT OF ARCHITECTURE OF THE XX CENTURY

Annotation

The article considers the peculiarities of professional activities of the chief architect of the city. The paper presents a retrospective analysis from the beginning of the 20-ies-90-ies of architecture and urban planning in Russia and reveals the changing in types of professional activity of the chief architect of the city due to the active influence of external factors, which, in turn, are reflected in the main creative concepts of architecture, urban planning and science.

Keywords: typology of activities, the city's chief architect, creative activity, organizational component of the activity, a retrospective analysis of the architecture and urban planning.

Анализируя работы авторов раскрывающих профессиональную деятельность главного архитектора города, были выявлены определённые особенности ее составляющей. При всей своей специфичности деятельность главного архитектора города, сохраняет универсальность общечеловеческой деятельности, в то же время значительно отличается от «числа видов деятельности специалистов, получивших архитектурное образование»[1, С.5]. Так как именно творческая одаренность в сочетании с организаторским даром является главным ее отличием, которые приобретаются не только в результате получения архитектурного образования, а только многолетним плодотворным трудом, наличием творческого таланта и одарённости организатора и политика. Как заметил Л.В. Вавакин, вся история мировой цивилизации – это взаимодействие власти, общества и архитектуры [1]. Выступая проводником принятой градостроительной политики, располагая необходимыми правами и обязанностями, главный архитектор города несет ответственность перед обществом и руководством за принимаемые им решения и их реализацию.

Особенности деятельности главного архитектора города, а именно наличие доминирования творческой, организационной или в идеале синтеза творческой и организационной составляющих в реализации профессиональной деятельности главного архитектора позволяют выявить разные подходы в деятельности при работе в этой должности. Это в свою очередь, позволило выделить «типичных» представителей с доминирующей творческой, организационной, либо равнозначной творческо-организационной составляющей.

Наличие представленной типологии подтверждает ретроспективный анализ на основе работ освещающих историю архитектуры с начала 20-х по 90-е годы с учетом основополагающих факторов, а именно ценностных и идеологических приоритетов государства. Которые, непосредственно оказывали влияние на становление, развитие должности главного архитектора города, формирование особенностей и смене его типов деятельности, в общем, архитектурно - градостроительном процессе в стране. Закономерность развития факторов легла в основу периодизации. Исходя из этого, можно выделить четыре периода: *первый период*. Начало 20–х годов до начала 30-х годов XX века. Доминирование творческой деятельности; *второй период*. Начало 30-х годов до начала 50-х годов XX век. Доминирование творческой деятельности; *третий период*. Начало 50-х годов до начала

70-х годов XX века. Доминирование организационной деятельности; *четвертый период*. Начало 70-х годов до середины 90-х годов XX века. Деятельность с равнозначной творческо–организационной составляющей; *пятый период*. Середина 90-х до 2000 года XX века. Доминирование творческой деятельности.

Первый период. Начало 20–х годов до начала 30-х годов XX века связаны с идеями урбанистических, социально ориентированных утопий по построению «нового мира» и «нового человека» «в нем, как известно, представлено идеальное общество, управляемое и регулируемое хорошо отлаженной государственной властью с целью достижения высокой производительности и благосостояния масс» [2, С.9] и появлением конструктивизма, в основе которого – «принцип функциональности, выразившийся в динамически расчлененных структурах с четкими объемами и лаконичными поверхностями, выявленными конструкциями и плоскостями остекления» [3]. Идея индустриализации всей страны и перемещение огромных людских масс из деревень в города, привели к уплотнению жилого фонда и массовому строительству временного жилья, бараков. А также кардинальному изменению ценностей и идеалов общества, что обусловило появление новых по социальному содержанию типов зданий и градостроительных комплексов: жилмассивы, включавшие учреждения культурно-бытового обслуживания, дома-коммуны, клубы и дома культуры, школы, стадионы, фабрики-кухни и здания районных Советов. Широко вводилась типизация квартир и секций (частей домов). «Откровенный утилитаризм особенно характерен для массового жилищного строительства, не всегда удовлетворявшего элементарные бытовые потребности. Отставание технической базы, низкое качество материалов также дискредитировали творческое открытие авангарда» [3]. Наличие этих факторов определило «новое» творчество и как следствие «новый» тип, т.е. *творческое доминирование* в реализации профессиональной деятельности главного архитектора города.

Второй период. Начало 30-х годов до начала 50-х годов XX века, характеризуется произошедшим обратным поворотом к освоению классического наследия, закреплённый партийными постановлениями который позже назвали «неоклассикой». Монументальный традиционализм, созвучный тоталитарному режиму, призван был воплощать величие советской эпохи. "Сталинский ампи́р" предвоенных и послевоенных лет характеризовался усилением ретроспективной окраски, помпезностью и декоративизмом. Переориентация ценностей, идеалов государства и общества, «самоизоляция страны (строительство социализма в отдельно взятой стране за железным занавесом) с неизбежностью породили, историзм, ретроспективизм и традиционализм» [4 с.174]. Всеобщий патриотизм и энтузиазм общества

в восстановлении государства реализовался в «показной» и «парадной» архитектуре, и возврату к традиционным градостроительным решениям, плотной периметрально-квартальной застройки и осевым градостроительным композициям, ансамблям. Все эти события нашли свое отражение и в реализации профессиональной деятельности главного архитектора города, начиная с доминирования во время военного периода организационной составляющей и заканчивая послевоенной «оттепелью» с доминированием творческой составляющей.

Третий период. Начало 50 –х годов до конца 70-х годов XX века, развенчивается культ личности И.В. Сталина, корректируются идеологический и экономический курсы, возникают новые ценностные ориентиры. На передний план выходят проблемы жилья, острый жилищный кризис заставил власть взять курс на индустриальное домостроение. С 1955 года начинается всеобщая борьба «с излишествами» жилищно-гражданского строительства это приводит, к индустрии упрощенных типовых проектов и развертыванию массовое строительство жилья по типовым проектам это напрямую отражается и на деятельности главного архитектора города, а именно в проявлении доминирования организационной составляющей. Изменились масштабы городской застройки. «Архитектурные эстетические принципы вошли в зависимость от выпускаемых модулей продукции заводского домостроения. Наметилось четкое зонирование территории, с увеличением площади каждого квартала и с размещением отдельно стоящих зданий культурно-бытового обслуживания. Выразительность архитектуры стремились привнести «путем возведения домов разной протяженности и конфигурации, применяя преимущественно 9 - 12 - 16-этажные дома с улучшенной планировкой квартир и пластикой фасадов, включая в архитектуру цветовые приемы и новые формы художественного оформления зданий» [5, С.26] в связи с всеобщей борьбой «с излишествами»,

Начиная с 1930 по 1950-е гг. в СССР была «сформирована уникальная национальная школа градостроительства, организованы специализированные научные центры, такие как Гипрогор, ЦНИИПроект(г.Москва), РосНИПИУрбанистика, НИИПГрадостроительства (г. Санкт-Петербург), в которых задумывались и реализовывались проекты комплексной застройки новых (Норильск, Ангарск, Магнитогорск и др.) городов и осуществлялась реконструкция ранее существовавших городов» [6]. В это время сформировались не только теоретические основы селитебных - жилых, общественных, деловых и промышленных зон, но и были разработаны подходы к аналитическому обеспечению районной планировки, а также обобщены требования к плотности застройки различных типов, разработаны критерии проектирования проектов детальной планировки

территории. «Одновременно ряд профильных проектных институтов разрабатывал теоретические и практические основы взаимного размещения производственных зон различного назначения и селитебных зон, уделяя особое внимание проектированию новых центров тяжелой промышленности, объектов энергетики и территорий освоения природных ресурсов Севера и Дальнего Востока СССР» [6].

Четвертый период, т.е. конец 70-х годов до середины 90-х годов XX века, принесли разочарование в возможности создать полноценную среду. Однако были попытки усовершенствования типовых проектов. Освоен блок-секционный метод проектирования в строительстве жилья, а также новые адаптированные к местным условиям типовые серии крупнопанельных и крупноблочных домов, с более богатым решением архитектуры фасадов. Все также преобладает микрорайонная застройка со свободной планировкой. К середине 1970-х г. были сформированы базовые теоретические основы современного градостроительства, закрепленные в актах технического регулирования (СНиПах и др.), которые включали методологию квартальной и микрорайонной застройки и реально реализовались в городских населенных пунктах, а также в административных районах и в сельской местности. «Именно концепция микрорайонной планировки, подходы к формированию городских и районных центров, а также идеи комплексной многоэтажной застройки с формированием открытых пространств нашли признание на международном уровне и имели много последователей в реализации за рубежом» [6]. Уровень закрытости (секретности) информации о планировании в СССР, и полное неприятие системой технологических концепций энергосбережения, механизмов оценки земли как ресурса и анализа социально-экономических взаимодействий, а также ведомственный характер планирования привели к тому, что развитие отечественного градостроительства как науки практически остановилось. Но это не помешало, проявится *равнозначной творческо-организационной составляющей* в деятельности главного архитектора города.

Пятый период. Начавшейся с середины 90-х годов демократические процессы внутри страны привели к всеобщей гласности и открытости, архитекторы подняли к рассмотрению самые наболевшие проблемы в градостроительстве. Индустрию массового жилья в стране никто не отменил, но её начали вести в соответствии с новой политикой государства. Типовые проекты отныне не рассматривались централизованно для всех регионов страны. Зональные типовые проекты с учетом местных традиций, природных условий, демографической структуры населения и возможности строительной базы стали разрабатывать для себя сами проектные организации краёв и областей. «Однако с проектировщиков и строителей не снята ответственность за

выполнение программы «Квартира» - каждой семье квартиру или отдельный жилой дом к 2000 году» [5, С.37]. Развитие отечественного градостроительства как отрасли было затруднено так как «в течение 1990-х гг. органы государственной власти практически не уделяли внимания отрасли (территориальное планирование перестало быть обязательным компонентом системы административного управления), придавая большее значение институту правового режима земельных участков и развивая систему государственного земельного кадастра (государственного кадастра недвижимости) без взаимосвязи с градостроительным планированием» [6]. Это в свою очередь привело к смене типа профессиональной деятельности главного архитектора города с *доминированием творческой* составляющей.

Ретроспективный анализ с начала 20-х по 90-е годы архитектурной и градостроительной деятельности выявил смену типов профессиональной деятельности главного архитектора города обусловленных активным влиянием внешних факторов, которые в свою очередь отразились в основных творческих концепциях архитектуры, градостроительства и науке, как в целом в стране, так и в частности в г. Магнитогорске.

Список источников:

1. Вавакин, Л.В. Профессионализм в деятельности главного архитектора / Л.В. Вавакин. – М.: Изд-во КомКнига, 2009. – 218 с.
2. Кучер, В. Н. Магнитка – это навсегда: в 2 ч. Ч. 1. Дела и судьбы сталинских директоров/ В.Н. Кучер. – М.: Типография «Новости», 2003. – 284с.
3. Энциклопедия «Санкт-Петербург» [Электронный ресурс].- Режим доступа: URL:<http://www.ensspb.ru/object/2803923403?lc=ru>
4. Заварихин, С.П. Между романтизмом и технологизмом. Образы отечественной архитектуры новейшего времени / С. П. Заварихин. - М.:РААСН,1996. – С. 174-178.
5. Ступак, С.В. Магнитогорскгражданпроект1939-2000гг. Заметки к истории / С.В. Ступак, Г. Н. Шевелёв. – Магнитогорск: ОАО «МГРП», 2003. – 64с.
6. Щукин А. Нет современного градостроительства – не будет и комфортных городов // Intellika.info:Научно – популярный портал учёных
БФУ им. И. Канта. 2011. URL: <http://intellika.info/articles/1026/>
(дата обращения: 31.04.2012).

7. Казанева Е.К. Особенности профессиональной деятельности главного архитектора города: диссертация на соискание ученой степени канд. арх. - Е., 2012.-276с.

8.Казанева Е.К., Хисматуллина Д.Д. Направления развития профессиональной деятельности главного архитектора города на современном этап //Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ = TheNewIdeasofNewCentury: TheInternationalScientificConferenceProceedingsofFADPNU. 2013. Т. 3. С. 160-164.

9.Казанева Е.К. Деятельность главного архитектора города: понятие, теоретическая модель и принципы оценки [Электронный ресурс] / Е.К.Казанева // Архитектон: известия вузов. – 2008. – № 4 (24). – Режим доступа: http://archvuz.ru/2008_4/2

10. Казанева Е.К. Проблемы деятельности главного архитектора города / Е.К. Казанева // Актуальные проблемы архитектуры, градостроительства и дизайна : материалы Всеросс.науч.-практич. конф. 21-23 марта 2011 года- Магнитогорск МГТУ, 2011. – С.230-234

УДК 72.036

Шенцова О.М.

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

ФУНКЦИОНАЛИЗМ И МИНИМАЛИЗМ В ПРОЕКТНОЙ КУЛЬТУРЕ

Аннотация

В статье рассматриваются понятия и отличительные признаки стилей функционализм и минимализм в проектной культуре. Проектирование - естественная черта нашего сознания, распространяется почти на все сферы человеческого существования. В статье раскрывается сущность проектной деятельности в архитектуре, средовом дизайне и инженерии.

Ключевые слова: проектная культура, функционализм, минимализм.

Shentsova O.M.

associate professor, candidate of Pedagogical Sciences, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

FUNCTIONALISM AND MINIMALIST IN DESIGN CULTURE

Abstract

The article outlines the concepts and distinctive features of functionalist and minimalist design culture. Design is a natural trait of our consciousness, covers almost all spheres of human existence. The article reveals the essence of the project activity in architecture, spatial design and engineering.

Keywords: project culture, functionalism, minimalism.

В жизни ежедневно и ежечасно, сами того не замечая, мы ставим и решаем различные проектные задачи. Проектирование, таким образом, становится естественной чертой нашего сознания, распространяясь почти на все сферы человеческого существования. В 60-70-е годы XX века культура проектирования казалась новой интеллектуальной и деятельной возможностью, способной если не на чудеса, то, на столь решительные сдвиги в развитии общества и его культуры, о которых раньше не приходилось и мечтать. Сегодня проектная деятельность выступает как деятельность аналитическая, конструктивная, инновационная. Проектируя социум, человек созидает его на базе конкретных представлений об идеале и использует конкретные технологии. Под *проектной культурой* понимают – реальность, как особый тип и культуру мышления. О ней много размышляют как зарубежные, так и отечественные специалисты в области теории проектирования, обозначив ее как «третью культуру». Эту «третью Культуру» Б. Арчер и его коллеги по Королевскому колледжу искусств, ведущему художественному университету Великобритании, предложили назвать «Дизайном с большой буквы». Именно в таком расширенном понимании дизайнера и содержится смысл, позволяющий трактовать его как всю проектную культуру и как часть фундамента общего образования.

Основной специфической чертой *проектной деятельности в архитектуре* является ее ориентация на реализацию проекта в материальных, технологических и организационных условиях. Это и является.

Немного по-другому встает вопрос об особенностях *проектной деятельности в средовом дизайне*. По ходу экологизации образа жизни и культуры, во-первых, происходит характерное для нашего времени сближение среды, воспринимаемой, как овеществленная и

опредмеченная культура, с одной стороны, и культуры, метафорически понимаемой, как мыслимая образная и ценностная среда, с другой. Так складывается концепция целостного средового искусства, охватывающая продукты дизайна, различные виды визуальных коммуникаций, архитектуры, традиционных прикладных и изобразительных искусств [1].

Инженерное проектирование - это процесс, в котором научная и техническая информация используется для создания новой системы, устройства или машины, приносящих обществу определенную пользу. Основная задача – обеспечение производственной технологичности, надежности и экономичности в эксплуатации, а также предоставления максимума удобств и комфорта для потребителей. Результатом инженерного проектирования является создание образца-эталона новой модели и комплекта проектно-конструкторской документации для его изготовления [2].

Принцип функциональности и рациональности изначально лежат в основе философии дизайна и являются ведущими в современном дизайн-проектировании. Ориентированный на широкие слои потребителей, и, прежде всего, людей со средним достатком, дизайн формирует комфортную среду обитания, максимально эффективно используя пространство, рационально организуя здесь функциональные процессы и расположение оборудования. Рациональная компоновка предметов в значительной степени повышает эффективность функциональных процессов, будь то удобно оборудованное рабочее место на производстве или кухня в квартире. Поскольку изначально функционализм совмещен с утопией улучшения жизни бедных слоев населения, широких народных масс, постольку он характеризуется как гуманный функционализм. Утопические идеи Вальтера Гропиуса, Ле Корбюзье, Мисс Ван дер Роэ заключались в надежде переустройства общества путем создания гармоничной предметной среды. Казалось, что функционализм с его принципом экономии открывает для этого радужные перспективы. Однако в классовом обществе простые и недорогие предметы отвергаются богатой элитой, поскольку теряют качества «почтенности», «респектабельности», «престижности», свойственные ремесленной вещи. Праздный класс отличается демонстративной расточительностью, а потому целесообразное сочетание пользы и красоты при низкой стоимости не принимается. Эта позиция влияет и на народные массы, живущие мечтой о «красивой жизни». Дешевые товары, полученные при их машинном изготовлении, как бы функциональны они ни были, отвращают потребителей: «Потребление или даже вид таких товаров неотделимы от ненавистного указания на более низкие уровни человеческого существования, и после их созерцания остается глубокое ощущение убожества, являющееся крайне противным и угнетающим для чувствительной личности» [3].

Функционализм — направление в архитектуре XX века, возникшее в Германии (объединение "Баухауз") и в Нидерландах (Я. Й. П. Оуд). Экономичность материалов и конструкций, рациональность использования пространства были ведущими принципами обучения и в известной школе современной архитектуры и дизайна ВХУТЕМАС (Высшие Художественно-технические мастерские, 1920-1926).

В известном смысле функционализм возвращает архитектуру к триаде Витрувия: прочность, польза, красота. Философия функционализма — «форма определяется функцией». В области жилой архитектуры заключена в постулате Ле Корбюзье: «Дом — машина для жилья». Функционализм требует строгого соответствия зданий их функциям (производственным и бытовым процессам). Во многом именно благодаря функционализму появились приёмы и нормы планировки жилых комплексов, стандартные секции и квартиры, «строчная» застройка кварталов торцами зданий к улице. Функционализм является одним из краеугольных подходов к дизайну, сущность которого заключается в выделении элементов социального взаимодействия и определении функций дизайна. Сущность конструктивизма — в конструировании материальной среды на основе использования новой техники, создания более функциональных конструкций в предметно-вещественном окружении индивида.

Признаки функционализма:

- Использование прямоугольных форм.
- Основной материал — монолитный и сборный железобетон, стекло, реже — кирпич. Использование крупных нерасчленённых плоскостей одного материала. Преобладающая цветовая гамма — серый, жёлтый и белый. Отсутствие орнаментов.
- «Плоские, по возможности, эксплуатируемые кровли» — идея Ле Корбюзье. Для промышленных и, частично, жилых и общественных зданий характерно расположение окон на фасаде в виде горизонтальных полос — так называемое «ленточное остекление», — идея Ле Корбюзье.
- Широкое использование «дома на ножках» — идеи Ле Корбюзье, состоящей в полном или частичном освобождении нижних этажей от стен и использовании пространства под зданием под общественные функции.

Минимализм (minimal art — англ.: минимальное искусство) — худож. течение, исходящее из минимальной трансформации используемых в процессе творчества материалов, простоты и единообразия форм, монохромности, творческого самоограничения художника. Когда Европе наскучили пышная роскошь барокко, изящество и причудливость рококо, строгие пропорции классицизма, дизайнерская мысль невольно обратилась к культуре Востока - Страны

восходящего солнца с ее простыми, близкими к совершенству формами, пространственной свободой, максимальной функциональностью, мобильностью и философией созерцательности. В архитектуре и дизайне слияние Востока с Западом выплеснулось в минимализм - самый яркий и самый спорный стиль второй половины XX в.

Признаки минимализма:

- Естественная простота, созданная с помощью минимальных средств и созвучная стремлению к душевному покою, внутренней гармонии, - вот сущность минималистского интерьера.

- Пронзительная чистота линий и ясность пространства, уравновешенный, гармоничный интерьер - альтернатива безумному темпу современной жизни, когда так естественно возникает желание расширить границы собственного мира.

- Мобильность и способность трансформироваться. Все просто, четко, и в то же время - это постоянный поиск, возможность выразить свое отношение к жизни в настоящий момент.

- Вещи должны быть лаконичных форм и их должно быть немного, используются любые цвета, любые фактуры, любые пространственные решения.

Экологический минимализм – это очень модный сейчас стиль в дизайне интерьера. В нем создаются интерьеры и в Северной Европе, где он особенно популярен, и в Америке, и в Австралии. От «классического» холодного минимализма он отличается экологичностью и теплом. В основе дизайна интерьера лежит синтез прагматических и художественных идей и решений, направленных на улучшение условий существования человека в целостной эстетически совершенной форме.

Список источников:

1. Акин О. Теоретические основы проекта. Практика применения культуры проекта. - Самара.- ООО Маркет-плюс. - 2008.- с.430.

2. Маркушин С. Инженерно-конструкторская деятельность. - СПб: Нева. -2001.- с.504.

3. Пигулевский О.В. Функционализм и минимализм в современной культуре. : диссертация ... кандидата философских наук: 09.00.13/ Пигулевский Олег Викторович; [Место защиты: Юж. федер. ун-т]. - Ростов-на-Дону, 2008.- 152 с.: ил. РГБ ОД, 61 09-9/108.

4. Раппапорт А.Г. Культура проектирования – одна из основ методологии. - СПб.-3-е изд. допол. и переизд. - 2004.- с.340

5. Чернышова Э.П., Ишимова Е.С. Принципы скандинавской школы дизайна в интерьере трехкомнатной квартиры.//Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т. 39. № 2. С. 35-39.

Раздел II
СОЦИАЛЬНЫЕ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В
ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВЕ

УДК 334:332.8

Balabenko E.V.

associate professor, candidate of Economic Science, department of Management of Organizations, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine

**DEVELOPMENT OF HOUSING CONSTRUCTION INSTITUTION
WITHIN THE FRAMEWORK OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP**

Abstract

The paper has carried out an analysis for construction operations, determined the retarding tendencies, certified necessity to attract private capital into civil engineering. The paper has placed emphasis on development of national cooperation and construction business in realization of concrete social and economic and investment projects in Ukraine in the form of public-private partnership. The problems of development of housing construction institution are also represented within the framework of public-private partnership, the preconditions of topical character of the private capital attraction to this sphere have been revealed. The necessity of development of the public-private partnership in housing construction has been justified.

Keywords: housing construction, public-private partnership, investment, pattern.

Introduction. Residence is a necessary component of each person providing normal conditions of living. Housing construction is one of the priority fields of state administration and development guarantee of a private sector. In the period of formation of market relations in Ukraine, there were housing construction decrease and deterioration of the present dwelling fund, that became the consequence of breaking of previously existing state planning system of housing construction and consequent discharge of the state from the management of the provision process of population with dwelling.

Effective model construction of partnership development of the state and private sector in the part of housing construction at the given stage of economic development of Ukraine is in the multiplication effect of method putting into construction, as a matter of fact, with development of constructional branch, production of building materials and corresponding

equipment, machine building industry, metallurgy and metal working, petroleum chemistry, glass production, woodwork and timber, porcelain and faience industries, transport, power engineering, etc will be developed. Construction, as not any other branch of economy, promotes the small business enterprises development, especially ones specialized on the repair work, on production and built-in furniture installation, etc. Thus, the construction branch development inevitably causes economic advance in the country and beginning of necessary conditions to solve great number of social problems.

With the review to the above-mentioned information, it is considered to be appropriate to generalize an experience of housing construction in Ukraine, to come to a stop to such aspects as participation of the state, attraction of investors, stimulation of financial institutions, activity of constructional companies, etc.

Literature review. There are a lot of papers connected with the problems of housing construction in the Ukrainian science, exactly the papers of such scientists as Sidorenko T. (2010), Udovenko O. (2010), Podolsky R. (2013), Ivanov M. (2011) who investigated the problems connected with innovative and investment provision of the regional construction complex development, effective movement of the constructional complex structure in conditions of transformation of Ukrainian economy, investigated the problems of integration of constructional complex up to the global economy and organization and economic provision of the regional constructional complex competitive ability.

The problems of just housing construction are devoted the papers of such scientists as Sevka V. (2011), Sudarenko O. (2010), Lyubarov V. (2012) and Shevchuk O. (2011), where the principle topics were legal regulation of housing construction in Ukraine and civil and legal regulation of relations in the sphere of housing construction, national policy in terms of an example of building materials enterprises and housing construction, economic mechanism of insurance risk of mortgage credit lending into housing construction and monitor of housing construction development in Ukraine.

Fundamental and applied problems of partnership development of the state and entrepreneurship structures were investigated by the Ukrainian scientists as Bezzubko L. (2011), Geyets V. (2010), Ivanterut V. (2008), Silvestrov S. (2010), etc. The emphasis of the scientists is concentrated on the necessity of mechanisms formation of determination of suspended proportions and efficient distribution of functions of the state and private enterprise in economic environment.

In spite of the considerable advances in research of housing construction and public-private partnership, there are numerous problems which are still disputable and contradictions have not solved yet. It should be pointed out that the problem of housing construction institution development within framework of public-private partnership is paid insufficient attention.

Basic material research. Civil engineering industry is one of the principle fields of Ukrainian economy. Just the development of the field provides an execution of social and economic indices of national development. The recent years, after the financial and economic crisis commencement, there have been a recession in the civil engineering. This is demonstrated by the following indices of total area put into operation (see Fig. 1).

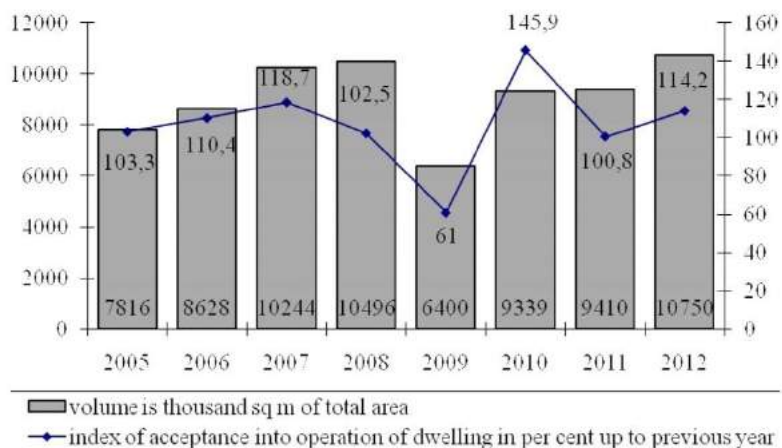


FIG. 1. Total area put into operation, thousand of sq m.

Source: Statistical annual of Ukraine of 2012

As it is obvious from Fig. 1, in 2012 the volume of executed construction work was increased comparatively with 2011, thus, one can say about the increase of construction work.

Nevertheless, one can define that in spite of the general recession in construction, it began to slow down in 2010. The purpose of the construction industry is the solution of problems of development housing construction providing with dwelling access to broad sections of population. The principle tasks of the construction industry is formation of valuable balanced market of dwelling both from the side propositions into housing construction and demand; attraction of private investments into housing construction; formation of efficient market of the construction industry; increase of accessibility of mortgage credit lending and housing construction savings for broad sections of population.

In unstable financial conditions, by virtue of capital intensity and long-terming of housing design, having originated budget restrictions have led to reconsideration of opportunities of national budget, regional and local budget on formation of planned housing construction objects. Thus, nowadays,

the problem on procurement of private capital into housing construction sphere is acquiring special topical character.

Private investors attraction to building of housing construction objects will permit to increase efficiency their building and subsequent operation substantially. Foreign experience proves conclusively that participation of private sector leads to decrease of construction time, minimization of cumulative costs to construction and also to increase of satisfaction of consumers with services.

In addition, an advantage of private investment procurement deals with cutting the costs from the side of national budget and also regional and local budget, what is rather important in conditions of load increase to the all level budget stimulated by the world financial instability. Needs existence in acceleration of housing construction objects putting into operation and simultaneous decrease of budget expenditures stipulates the necessity of offers development on private investment attraction for their formation within the framework of public-private partnership (PPP).

The contemporary stage of stability and prosperity of the society depends on formation of efficient system of interaction of a state and a private sector. Adjustment of the public-private partnership mechanism within the framework of great investment economic projects directed to achievement of government administration purposes can be a guarantee of state development as a whole.

PPP can be represented in various forms. In the first place, in the capacity of an example of PPP can be various agreements and contracts given by a state to private companies. The most expanded in practice of public-private partnerships are considered to be contracts to execution of work, to representation of civil services, to control and administration, to production delivery for national needs, to provide technical aid. The short-term contracts are applied sufficiently wide in economic managing practice of the state authority bodies of Ukraine.

Another form is leasing or renting relations. In their traditional forms: rent contract and in leasing form. The peculiarity of renting/leasing relations between authority structures and private business is in the fact, what happens on determined by the agreement conditions – handover to a private partner state or communal property in temporary use and for determined charge. The traditional leasings/rentings to the contract admit another side of an object of leasing/renting relations while the competence on instructions for property reserves for an owner and is not disposed to a private partner. In special stipulated cases, leasing/renting relations can be finished with buying-out of leasing/renting property. In case of the leasing agreement, a lease-holder has always a right to buying-out of state or communal property.

One more form of the public-private partnership is participation of private sector in capital of state (communal) enterprise which occurs by

auctioning or by establishing of mixed enterprises on a sharing basis participation of the sides.

Business activities in joint stock companies occur on the investments of shareholders, who can be subjects of the state. Freedom degree of a private sector in approval of administrative and management decisions is determined as a part in a share capital. The less the part of private investors in comparison with a state, the narrower spectrum of independent decisions, which they can accept without state intervention or record of his thoughts. Risk of the parties is distributed proportionally to the part in capital.

In contrast to other forms of the PPP where the state does not interfere to flow, investment, production and administrative and management activities, in joint stock companies with state participation, state representatives are present permanently. Thus, at state participation in capital, the private sector has less degree of independence and freedom in approval of investment, administrative and management and other decisions, than, for instance, in concession.

One more form of the PPP is an agreement of product sharing. The form is present a contract, in accordance with it, the state gives an investor on “compensated basis and to the definite period exclusive right to searching, intelligence, mining of raw materials, on mineral resources part pointed out in the contract and to conduct work connected with it, but an investor binds to carry out pointed out work at his expense and at his peril. The manufacturing products is subjected to partition between a state and an investor in accordance to an agreement which should stipulate conditions and an order of such partition.

Such forms of the PPP as concession agreement can be used at carrying-out of major, capital-intensive projects. The purpose of mentioned agreement is investment attraction to Ukrainian economy, provision of effective application of property being in state and communal property on terms mentioned agreement and increase quality of goods, activities, services offered to consumers. By the economic content the concession represents relationships between a state and private capital with reference of management by the state and private capital on the basis of private initiative within the framework of contractual relations and also the form of activity based on the temporary application of state property by a private subject.

The named forms of the PPP, undoubtedly, can be considered to be exhaustive. The choice of the specific form of the PPP depends on economic efficiency of the project implementation.

In particularly, the special pattern of the PPP considering the peculiarities of this activity, completely providing attractiveness for an investor, investment security of funds investment into the corresponding constructional design, namely to develop strategically important for a state housing construction sphere (see Fig. 2) is offered for this kind of construction.

The total conception of the given pattern stipulates formation of the company on assets control (CAC) being responsible for housing construction, obtaining the right of property to it and implementing dwelling after completeness of construction to private people, commercial organizations and local authorities.

The first stage of implementation of a proposed pattern provides that the CAC participating in the project is picked out by the local authorities on the tender results, on the basis of demands presenting to the housing construction objects setting out on the tender. In this case, authorized capital of the CAC is formed at the expense of deposits of the private investors.

At the second stage of the CAC implementation for fulfillment of its activity he attracts credit resources of the financial institutions.

During carrying-out of the project of the CAC, it bears responsibility in front of creditors on interests payment and the principal debt sum. As far as the mortgage is concerned, in the capacity of it can be shares, property, agreement rights of the CAC.

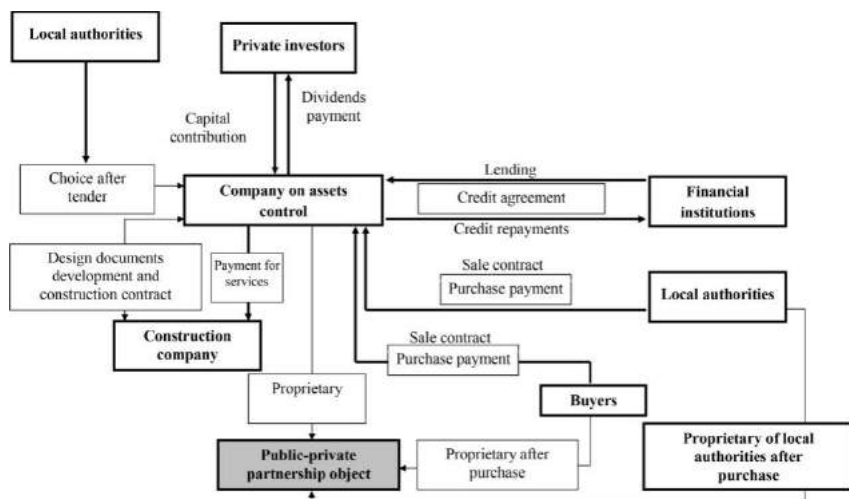


Fig. 2. Development model of public-private partnerships in housing construction
 Source: compiled by the author

In the following stage of implementation of the pattern for the immediate execution of its obligations, the CAC makes a contract with a construction company stipulating the development of design documents to an object and its construction. It should be notice, that private investors of the CAC can be owners of the given construction company. In this case, in the function of a construction company can be one or some private investors (in

the latest case, the construction company functions are distributed between the participants) or independent attracted company. A construction company can also be specially established by private investors exactly for the given design.

The corresponding costs of the CAC are paid at the expense of the own funds and attracted credit resources.

The business bank can give credit resources of the CAC on the security of its shares, property (including being in ownership of specialized project company of housing real estate) and also rights on agreement of the CAC. The volume and conditions of the advanced credits are determined by bilateral agreements between private investors and corresponding banks. These agreements can be reached both preliminary (before the beginning of a contest to the right participation in a project) and in the process of implementation in a project. At the expense of the local budget funds on the credits, the CAC can partially compensate interest payments given by business banks.

The implementation result of the given pattern is buying of housing construction objects by the private people or organizations having made with the CAC a contract of purchase. Local authorities can also buy out the part of housing construction objects in the CAC and implement them by the own power or distribute them on the social charts later on.

Among the principal advantages of the pattern one should say that private investors possess with right of property to the erected housing construction objects. Such kind situation permits to use the given objects in the capacity of a credit mortgage, in the result of which can be decrease of debt financing value. There are also drawbacks of the proposed pattern, among which the risk laying of discrepancy between real and forecasting dwelling demands to investors, who are not always able to control this risk. But in the capacity of mechanism of pointed out decrease, the schemes connected with buying-out of significant part of apartments by local authorities can be used.

Conclusions. The paper has proposed the latest decision of scientific task that consists in justification of the reference concerning the formation of development approaches of the PPP in housing construction. According to the investigated results, the following conclusions have been made. У статті наведено нові вирішення наукового завдання, що полягає в обґрунтуванні рекомендацій щодо формування підходів

1. The analysis of development of civil engineering industry has been carried out. The development of the industry has been determined to provide execution of social and economic indices of development of Ukraine. In spite to evident recession because of world financial instability, the recession in civil engineering has been slow down since 2010 that was proved by statistics.

2. It was determined that the basic priority of the civil engineering is formation of dwelling market both from the side of the offers to the civil engineering and demand.

The financial situation in the state led to revision of the budget opportunities of all the levels in the part of formation of housing construction objects planning and attraction of private capital on the principles of the public-private partnership.

3. The development pattern of the public-private partnership in housing construction unifying power, business, financial institutions and private investors has been proposed. Such kind of a pattern provides constructive interaction of all the components and can add to the initiatives directed to provision of permanent development of housing construction permitting to solve complicated social problems.

In the whole, it is necessary to notice that described-above pattern of the public-private partnership for housing construction objects can be implemented both at the local level and at the regional and state levels.

References:

1. Bezzubko, L.V. (2011) Experience of public-private partnership in Ukraine / Bezzubko L.V., Ilyashevich, S.A. // Problems and perspectives of business -activities: Materials and reports of the II International Students' Scientific and Practical Conference (Samara, 13-14, May, 2011) Edt. Sorotchaykin A.N. - Publishing House 'Glagol', 2011. - 280pp. - p117-122.

2. Development of Civil Engineering Economy and Municipal Economy of Donetsk Oblast in the Context of Transformation Changes in Ukraine: [Monograph] / Amosha, A.I., Sevka, V.G., etc // Donetsk: Partnership "Drukinfo", 2011. - p316.

3. Statistical annual of Ukraine of 2012: Edt Osaulenko, A.G. - K. Publishing House "Konsultant", 2013.

УДК 622. 016

Аглюков Х.И.

доцент, кандидат технических наук, кафедра управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный, технический университет им. Г.И. Носова»

ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В МАГНИТОГОРСКЕ

Аннотация

Обоснована социальная значимость освоения подземного пространства в направлении строительства подземных гаражей. Выполнена оценка экономической целесообразности строительства подземных гаражей в г. Магнитогорске.

Ключевые слова: подземное пространство, подземный гараж, машино-место.

Aglukov H.I.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

PROSPECTS FOR DEVELOPMENT OF UNDERGROUND SPACE IN MAGNITOGORSK

Abstract

The importance of social development of underground space is substantiated. The evaluation of the economic feasibility of underground parking garages construction in the city of Magnitogorsk is conducted.

Keywords: underground space, underground garage, parking space .

Социальные предпосылки освоения подземного пространства заключаются в росте народонаселения и происходящих демографических изменениях, неизбежных техногенных изменениях окружающей среды, необходимости сохранения земельных фондов и улучшения рекреационных возможностей людей и санитарно-гигиенических условий их труда. Увеличение количества создаваемых площадей в подземном пространстве позволяет снизить выбытие из пользования сельскохозяйственных угодий. Считается, что использование подземного пространства целесообразно в районах с высокой плотностью населения, плодородными почвами. Подземное пространство города — это пространство под дневной поверхностью земли, используемое как «одно из средств преодоления тенденции расширения города, предмет разработок новых концепций создания и сохранения естественной среды обитания, достижения приоритетов эколого-экономического благополучия и устойчивого развития, создания условий жизнедеятельности людей в экстремальных условиях» [РАСЭ, 1996]. По данным НИПИ Генплана г.Москвы под землёй может быть размещено до 70% от общего объёма гаражей и автостоянок, до 60% складских помещений, до 50% архивов и хранилищ, до 30% учреждений культурно-бытового обслуживания, до 3% помещений НИИИ Высших учебных заведений [1, 2]. Горно-технические предпосылки заключаются в том, что в идеальном случае для использования подземного пространства горные породы должны быть прочными, монолитными, устойчивыми и одновременно легко разрабатываемыми, стойкими к окислительным процессам, необводненными и не выделяющими ядовитые газы, инертными по отношению к хранимым в них материалам, непористыми,

не содержать агрессивных растворов. Однако современные технологии в большинстве случаев позволяют ликвидировать действия всех перечисленных и других факторов. Подземное пространство города включает: подземные транспортные сооружения, размещение промышленных предприятий и предприятий обслуживания населения, подземные городские сети и сооружения инженерного оборудования, сооружения специального назначения. Во всех мировых столицах ведётся активное освоение подземного пространства. Не являются исключением и крупные города нашей страны, в первую очередь Москва и Санкт-Петербург. По сути дела, на наших глазах создаётся новая подземная инфраструктура крупных городов, в ходе проектирования и строительства которой необходимо учитывать целый ряд факторов, и, прежде всего, влияние техногенных процессов на экологию подземного пространства и состояние гидрогеологической среды [1, 2]. В практике часто возникают ситуации, когда между высотными жилыми комплексами образуются обширные пространства из-за необходимости полноценной инсоляции. Оптимальный путь использования данной территории – подземное строительство. Решение проблемы городского подземного пространства сдерживается рядом факторов: отсутствие единого координирующего центра по комплексному освоению подземного пространства; недостаточная база специализированной индустрии; недостаточная проработка вопросов оценки эффективности различных проектов использования подземного пространства.

В последние годы начинается более или менее интенсивное освоение подземного пространства в крупных городах. Однако в менее крупных городах строительство, незаслуженно - в единичных случаях, не исключение Магнитогорск. Строительство подземных гаражей, особенно в микрорайонах с высокой плотностью населения, существенно повысило бы качество жизни не только владельцев авто. Дефицит парковочных мест наиболее остро ощущается в центре города, исторически имеющем ограниченность свободных территорий, а также в т.н. «спальных» районах – районах массовой жилищной застройки 60-70-х годов. Данные районы за последние 10-15 лет получили в рамках «уплотнительного» строительства резкий рост численности населения, увеличение нагрузки на городскую инфраструктуру, уменьшение площадей свободных земельных участков. В наследие от прежних времён городу достались гаражные кооперативы, расположенных порой в самых негодных (архитектурных соображений) для города территориях. Все мы наблюдаем уродливые «конгломераты» комплексов гаражей в густонаселённых районах (по ул. Советской). Это уродует архитектурный облик, и без того, невыразительный, создаёт транспортные тупики, негативно в экологическом аспекте. На месте уродливого пейзажа в черте города должны быть зоны отдыха. Другой

«перегиб» - гаражи расположенные на окраинах города – многим приходится преодолевать расстояния до десяти км и более. Важную роль играют и факторы, определяющие саму возможность создания парковки того или иного вида. Оптимальным размещением автомобилей в городе и в спальных районах сегодня являются подземные гаражи и паркинги. С одной стороны, «уход под землю» является порой единственно возможным вариантом строительства в окружении исторической застройки. С другой – различного рода подземные коммуникации, сложная гидрогеологическая обстановка в городской застройке, необходимость укрепления фундаментов стоящих рядом домов лишь увеличивают и без того немалую стоимость подземных паркингов.

Конструктивные и объемно-планировочные решения подземных и полуподземных сооружений во многом предопределяются глубиной их заложения от поверхности земли. В связи с этим известны [1, 2]: – сооружения глубокого заложения (на отметках ниже 10—15 м от уровня поверхности земли), строительство которых обычно осуществляется закрытыми тоннельными способами (без вскрытия поверхности). Сооружения глубокого заложения рассчитываются обычно на значительное горное давление; – сооружения мелкого заложения (на отметках выше 10—15 м от уровня земли), возводимые с полным или частичным вскрытием поверхности, а также закрытым способом; – замкнутые сооружения, образованные перекрытиями большой площади и лишенные естественного света и проветривания. Полуподземным сооружениям такого рода относятся объекты, расположенные на поверхности земли или частично заглубленные. По объемно-планировочной схеме различают одноуровневые и многоуровневые подземные сооружения: – одно-, двухпролетные, простейшего типа; – сооружения, создаваемые по сложным планировочным схемам (в том числе и криволинейные в плане); – зальные (многопролетные); – сооружения комбинированных типов.

При проектировании подземных гаражей необходимо обеспечить выполнение ряда общих требований [2]. Это безопасность, технологичность, удобство въезда и выезда (они располагаются отдельно), хорошая гидроизоляция, наличие ряда инженерных систем, обеспечивающих микроклимат (вентиляции и контроля загазованности, отопления), а также пожаротушения и дымоудаления, связи, освещения, и наконец – достаточная для всех типов автомобилей высота потолков и ширина въездов-выездов и парковочных мест. В реальных условиях городской застройки обеспечить многие из этих требований – задача нетривиальная. Гидрогеологические условия – одна из важнейших характеристик площадки, выбранной для строительства подземного гаража. Подземные воды и состав грунтов могут ограничить глубину заложения и усложнить процесс строительства. К тому же любое крупное

сооружение само влияет на поземный водоток, и приходится учитывать влияние создаваемого гаража на фундаменты окружающих зданий. Наиболее эффективным вариантом решения проблемы является строительство «стены в грунте».

При проектировании учитывают и градостроительные ограничения, в частности – охранные зоны памятников архитектуры, различных коммуникаций и т.п. Вместе с тем необходимо выполнение требования по обеспечению 10-минутной пешеходной доступности для владельцев автомашин. Наиболее сложной задачей является устройство подземных стоянок в жилой зоне и под дорогами. Создание подземных гаражей на придомовой территории допускается под проездами, открытыми автостоянками, спортивными площадками. В этом случае на первый план выходит обеспечение санитарных норм. Расстояния от подземных гаражей до жилых домов, общественных и административных зданий не нормируются. Однако необходимо выдерживать санитарные разрывы от мест выбросов загрязняющих веществ и источников шума. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, расстояние от въезда-выезда и от вентиляционных шахт до этих зданий должно составлять не менее 15 метров. Подземный гараж, организованный непосредственно под проезжей частью, – весьма удобен, однако требует больших затрат на усиление несущих конструкций и покрытия. Эти затраты будут оправданы при наличии нескольких подземных ярусов. По-настоящему массовым строительство подземных гаражей стало с появлением на рынке новых строительных технологий и материалов, которые значительно снизили стоимость работ и уменьшили трудозатраты.

Создание высококачественной щитовой и тоннельной опалубки сделало применение монолитного железобетона при строительстве стен подземных парковок одним из наиболее часто используемых решений. Монолитные железобетонные конструкции достаточно дешёвы. Их преимуществом также является возможность строительства в теснённых условиях. Использование таких конструкций позволяет строить парковки с параметрами (сетка колонн, высота этажа), точно соответствующими габаритам мест хранения и проездов. Применяются и готовые железобетонные конструкции, однако их использование затрудняется малым выбором вариантов плит, подходящих по модулю и техническим параметрам для строительства подземных стоянок. Полы подземных гаражей сегодня чаще всего устраивают бетонные с упрочнённым верхним слоем или с мастичным наливным покрытием. Преимущество таких полов: простая технология, низкие трудозатраты, высокая ударо-, водо- и маслостойкость, отсутствие пыли – сделали их исключительно популярным решением. Перекрытия подземных гаражей могут быть балочными или монолитными. В перекрытиях балочного типа используют стальные или железобетонные балки (ригели).

Железобетонные ригели рационально применять в каркасных стоянках с железобетонными колоннами и небольшими пролётами. Металлические балки позволяют перекрывать гораздо больший пролёт и применяются в каркасных зданиях – как с железобетонными, так и с металлическими колоннами. Перекрытия по стальным балкам осуществляются больше- и мелко-размерными железобетонными плитами. Использование последних позволяет снизить толщину перекрытия, а также уменьшить стоимость строительно-монтажных работ. Монолитные перекрытия имеют меньшую толщину по сравнению со сборными и дают возможность перекрывать здания сложной конфигурации в плане. Возможно устраивать наклонные междуэтажные перекрытия, на которых устанавливают автомобили. Такой вариант исключает необходимость создания рампы, экономя площадь, однако при этом значительно усложняются строительные работы.

Важность гидроизоляции объясняется разрушением арматуры при недостаточной гидроизоляции бетона. Поэтому качественная гидроизоляция подземного гаража – это вопрос безопасности и долговечности сооружения. Как правило, в подземных парковках применяется литая и пропиточная гидроизоляция стен. В последние годы появляются новые эффективные добавки, значительно повышающие плотность бетона, новые гидроизоляционные материалы и технологии, что приводит к улучшению качества и снижению стоимости гидроизоляционных работ. Среди таких технологий можно назвать инъекционную гидроизоляцию нагнетанием вяжущего материала в примыкающий грунт. Для её устройства всё шире применяются новые полимеры. Большое значение имеет гидроизоляция деформационных швов. Помимо водонепроницаемости, уплотнения швов должны обладать высокой гибкостью, чтобы они могли свободно следовать за деформациями сооружения. При строительстве подземных гаражей особое внимание уделяется пожарной безопасности, что в свою очередь отражается в более высоких требованиях к пределам огнестойкости железобетонных плит перекрытий, ригелей, колонн и систем вентиляции и дымоудаления. Основной причиной потери несущей способности железобетонных конструкций при пожаре является быстрый прогрев бетона и армирующих элементов. Особенно это актуально для подземных гаражей, где железобетонные плиты перекрытия эксплуатируются в режиме повышенной влажности. При объёмной влажности бетона более 5% потеря целостности конструкции может наступить после 5-20 минут воздействия пламени. Образование сквозных трещин во влажном бетоне – одна из самых важных проблем огнезащиты железобетонных конструкций. Если предотвратить потерю несущей и теплоизолирующей способности можно увеличением толщины плиты, то защита бетона от образования таких трещин возможна только с помощью

дополнительной теплоизоляции. Кроме того, помимо создания необходимого предела огнестойкости, следует увеличить коэффициент сопротивления теплопередаче. Сегодня при строительстве гаражей чаще всего применяется система огнезащиты железобетона на основе плит из каменной ваты, которая служит одновременно и теплоизоляцией. Плиты из каменной ваты (например, мирового лидера в области ее производства ROCKWOOL) – материал, способный выдерживать температуру около 1000 градусов, при этом не выделяющий в случае пожара токсичных веществ. Специализированные плиты из минеральной каменной ваты ROCKWOOL ФТ Барьер обеспечивают огнестойкость перекрытия до 4 часов. Кроме того, плиты из каменной ваты обеспечивают и необходимую теплоизоляцию. При этом они устойчивы к воздействию влаги, углеводородов и удобны в монтаже: крепятся к перекрытию механическим способом с помощью металлических анкеров IDMS, что позволяет проводить монтажные работы круглый год.

Для оценки стоимости бизнеса в г. Магнитогорске применён доходный подход. Сравнительный подход не применяется, так как в г. Магнитогорске нет развитого рынка купли-продажи аналогичных объектов, а, следовательно, и необходимой информации. Стоимость подземных гаражей, так же как и их качество и надежность, высоки, но нельзя не признать, что такие затраты полностью себя оправдывают. Успешные, состоявшиеся граждане знают цену своему времени и комфорту и предпочитают решать все проблемы самым эффективным и надежным способом. Стоимость приобретения 1 кв. м подземного гаража приравнивается или очень близка к стоимости приобретения квартиры. В связи с этим люди не готовы отдавать свои деньги на покупку "золотого" гаража, поэтому застройщики искусственно снижают цены, чтобы вернуть часть капиталовложений.

Ориентировочная величина рыночной стоимости 1 машино-места в гараже вместимостью до 200 мест по сравнительному подходу составляет от 700 тыс. руб. Стоимость парковочного места на 2 машины по оценкам экспертов (сотрудников агентств недвижимости Магнитогорска) выше стоимости парковочного места на 1 автомобиль на 30% - 910 тыс. руб. Общий объём капиталовложений составит порядка 110 млн. руб. Месячная арендная плата за машино-место 3 тыс.руб; за двух местное 6 тыс. руб. В расчётах планируется реализация до 15 - 20% гаражей в собственность по цене 1 млн. руб, остальные в аренде. Оценка бизнеса доходным подходом. В качестве прогнозного берется период, продолжающийся до тех пор, пока темпы роста компании не стабилизируются, в расчётах -7 лет. В России наблюдается переходная экономика, а также принимая во внимание условия нестабильности, то строить долгосрочные прогнозы затруднительно.

Ставка дисконтирования принимается равной безрисковой ставке плюс премия за риск. В качестве номинальной ставки выбрана средневзвешенная процентная ставка доходности облигаций федерального займа (ОФЗ) по итогам торгов на дату оценки (сроком до погашения более 5 лет). Данный индикатор составил на дату оценки 8,04% (Источник информации: Бюллетень фондового рынка Банка России). Премия за риск включает: за качество управления принимается в размере 1%; размер предприятия 1,2%; финансовую структуру 1,5%; диверсифицированность организации 1,2%; диверсифицированность клиентуры 1,25; прогнозируемость прибылей 2,16. Итого, расчётная ставка СД 16,3%.

Для расчета стоимости бизнеса в постпрогнозный период (конечная стоимость) был выбран метод модели Гордона. По этой модели годовой доход постпрогнозного периода капитализируется в показатели стоимости при помощи ставки капитализации, которая рассчитывается как разница между ставкой дисконтирования и долгосрочными темпами роста. Расчет конечной стоимости по модели Гордона производится по формуле:

$$C_{np.ост.} = \frac{ЧП_{np}}{(СД - \alpha)(1 + СД)^7}$$

где: $C_{np.ост.}$ – стоимость остаточная в постпрогнозный период;
 $ЧП_{np}$ – чистая прибыль последнего года прогнозного периода;
 α – долгосрочные темпы роста денежного потока в постпрогнозный период, в расчётах принят равным 10%.

Для рассмотренного примера стоимость в постпрогнозный период с учетом дисконтирования составит порядка 100 млн. руб. Для того, чтобы выйти на период окупаемости 7 лет необходимо либо увеличить арендную плату до 3,5-4 тыс. руб, либо снизить стоимость строительства на 10%. Окупаемость инвестиций невысокая, срок окупаемости от 7 лет, требуются значительные вложения – от 100 млн. руб при вместимости 200 машино-мест. Как социально значимый объект, целесообразно со финансирование регионального бюджета.

Список источников:

1. Колюхов Д.С. Использование подземного пространства. –М.: Архитектура –С, 2004. -296с.
2. Руководство по комплексному освоению подземного пространства крупных городов.-М.: Академия архитектуры и строительных наук. – 2004.

УДК: 930(1-21) "18/19" + 72.01

Олохова О.П.

аспирантка кафедры истории, теории и методики обучения, ФГБОУ ВПО «Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия»

КОНЦЕПТ «НОВОГО ГОРОДА» В КОНТЕКСТЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ (КОНЕЦ XIX—НАЧАЛО XX ВВ.)

Аннотация

Дана характеристика поисков модели новых архитектурных форм градостроительства европейскими и российскими зодчими в условиях развернувшейся на рубеже XIX—XX веков технической модернизации. Показано, что архитекторы пытались создать не только новую эстетику городского пространства, использовать новые материалы и строительные возможности, но и преодолеть противоречия индустриализации (утрату человеком связи с природой, здорового образа жизни). Раскрыто общественное движение, направленное на реализацию строительства города нового типа — города-сада. Актуализировано, что идея говардовского города-сада оказалась, с одной стороны, великой, с другой неосуществимой утопией, как на Западе, так и в России.

Ключевые слова: архитектура, урбанистика, социальная история, город-сад.

Olokhova O.P.

postgraduate student, department of History, Theory and methods of teaching, Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Academy

THE CONCEPT OF "NEW CITY" IN THE CONTEXT OF TECHNICAL MODERNIZATION (END XIX — EARLY XX CENTURIES)

Abstract

The characteristics of the model searches for new architectural forms of urban development by European and Russian architects under unfolded on the XIX—XX centuries, technical modernization. It is shown that the architects tried to create not only a new aesthetics of urban space, new materials and construction opportunities, but also to overcome the contradictions of industrialization (loss of human connection with nature and a healthy lifestyle). Discloses a social movement aimed at the implementation of a new type of construction of the city — Garden City. Actualized the idea of

Howard garden city was, on the one hand, the great, the other unworkable utopia, both in the West and in Russia .

Keywords: architecture, urban studies, social history, the garden city.

Урбанизационные процессы, вызванные бурными темпами индустриализации, инициировали на рубеже XIX—XX вв. в Англии, Германии, США, Франции, Нидерландах и других странах творческие поиски модели «нового города». Индустриализация в качестве противоречия технического прогресса несла резкую утрату связи между человеком и живой природой, загрязнение воздуха и трущобы. Архитекторы включились в создание проектов городов, которые могли бы соединить в себе преимущества города и деревни. Зодчим нового индустриального города предстояло расселить огромное число людей, сделать жильё функциональным, массовым, но и удобным, комфортабельным. Это требовало принципиальных изменений принципов градостроительства.

Свой тип нового жилища создал бельгийский архитектор Виктор Орта (1861—1947). Он построил городской дом — особняк Тасселя в Брюсселе, в котором пространство первых этажей просматривалось насквозь. Дом на улице де Турин представлял собой первый случай применения принципов «нового искусства» в области архитектуры. Орта создал сооружение, начавшее линию «модерн», в 1893 году, когда еще не существовало никаких признаков новой европейской архитектуры.

Другой вариант городского жилья представил немецких архитектор из Гамбурга Петер Беренс (1868—1940). Он был приглашён немецким меценатом Эрнстом Людвигом фон Гессеном в 1899 году в состав колонии художников и архитекторов близ городка Дармштадта с целью застройки поселения нового образца. Молодой архитектор в качестве удобного жилья предложил двухэтажный дом-коттедж, с простой планировкой. Дом воплощал строгий стиль жизни.

Наибольшей популярностью в начале XX века, как среди специалистов, так и среди широких кругов общественности, получила теория города-сада Эбенизера Говарда (1850—1928). В 1898 году английский экономист в книге «Города-сады будущего» создал образ идеального города, где люди живут в гармонии с природой. В 1902 году книга Говарда была переведена на русский язык. Автор предлагал принципиально новые схемы градостроительства. План Говарда имел и социальную подоплёку — дезурбанистическое расселение в городах-садах было направлено против нечеловеческих условий жизни в крупнейших европейских городах с их скученностью, антисанитарией и прочими пороками.

Говардовский город-сад предполагал прекращение развития городов в направлении крупных мегаполисов, строительство новых и

разбивку старых промышленных городов на поселения с радиально-кольцевой планировкой и населением в 32 тысячи человек. Из общей площади города-сада около 240 гектаров одна шестая должна была быть предназначена для городской территории, остальная площадь отводилась под сельскохозяйственные культуры, сады, огороды. Этот *сельскохозяйственный пояс*, по проекту, являлся резервуаром чистого воздуха для собственно города. Город застраивался двухэтажными односемейными домами с участком. На городской территории, *в центре*, располагался большой круглый цветник и общественные здания: городской совет, театр, музей, больница. Вокруг этих зданий располагался центральный парк, окаймленный с внешней стороны стеклянной галереей для прогулок, в которой размещаются зимний сад и магазины. Средняя кольцевая магистраль также представляла собой широкий кольцевой парк, в котором размещались школы, церкви и здания культурного назначения. *Зона промышленных предприятий* размещались на стыке селитебной и сельскохозяйственной зон.

Идеи Говарда нашли широкий отклик в архитектурной практике в самых различных странах Европы. В 1900 году испанский аристократ Э. Гуэль увлёкся планом культурного преобразования общества. Он задумал *построить на окраине Барселоны «город-сад»*. Для строительства он привлёк архитектора Антонио Гауди. Проект оказался невыгодным и был реализован, как архитектурный ансамбль Парка Гуэль. Архитектор смело использовал самые современные материалы: яркая керамика, цветное стекло, каменные цветы, фонари, балконы.

В начале XX века возникает целое направление новой архитектуры (соединение искусства, техники и науки), которое реализовывало Высшее архитектурное и художественно-промышленное училище в Веймаре (Саксония) — «Баухауз» («Дом строительства»). В «Баухаузе» были подготовлены великие мастера типового массового строительства, положившие начало разработкам серийного производства городского жилья. Архитекторы «Баухауза» Вальтер Гропиус (1883—1969) и Ханнес Мейер (1889—1954) построили комплекс зданий в небольшом городке Дессау, затем Гропиус занялся архитектурной практикой в Берлине. С приходом власти нацистов в 1933 году, Гропиус эмигрировал в Англию и внёс элементы «нового города» в английскую архитектуру.

Задача создания новой архитектуры города-сада легла в основу творчества французского архитектора, пионера модернизма Ле Корбюзье (1887—1965). Здания по его проектам были построены в Швейцарии, Франции, Германии, США, Аргентине, Японии, России, Индии, Бразилии. Большое влияние на Ле Корбюзье оказала совместная работа с Петером Беренсом и Вальтером Гропиусом в Берлине. Ле Корбюзье в 1914 году, совместно с инженером М. Дюбуа, разработал проект «Дом-

Ино», как типовое жилище «нового города» — это дом с ячейками, стандартизированными, как костяшки домино. Это был первый в истории зодчества проект каркасного дома для серийного производства. Практика этого проекта получила развитие в плане перестройки Парижа, разработанном в 1925 годах, в «городах-садах» Льеже и Пессаке, близ Бордо в 1926 году.

В 1928—30 годах Ле Корбюзье совершил три поездки в Россию. Он встречался с Александром Таировым, Всеволодом Мейерхольдом, Сергеем Эйзенштейном, восхищался творческой атмосферой в стране. Ему нравилось творчество архитекторов: братьев Леонида и Виктора Весниных, Моисея Гинзбурга, Константина Мельникова.

Свой вклад в идею «города-сада» внёс американец Фрэнк Ллойд Райт (1867—1959). Проект «Дома прерий» был разработан им с 1900 по 1917 годы в рамках концепции «органической архитектуры», идеалом которой является целостность и единение с природой. По мнению Райта, форма здания должна вытекать не только из его функционального назначения, но и из уникальных условий среды, в которых оно возводится и существует.

В 1903 году была организована акционерная компания по строительству первого города-сада в 55 км от Лондона — Лечворса. Лечворс становится образцом целого градостроительного направления, революционного на тот период по социально-организационному содержанию. Однако социальное содержание нового города реализации в этом проекте не получило.

В 1904 году и в Россию пришла идея города-сада Э. Говарда. В 1911 году его книга была переведена на русский язык, а в 1912 году вышла книга В. Н. Семенова (1874—1960) «Благоустройство городов». Это был первый труд русского архитектора, посвященный «идеальному» городу, где были сформулированы требования к планировке и архитектурно-пространственной организации улиц, площадей, парков. В 1913 году в Петербурге было создано «Общество городов-садов». К этому времени подобные «Общества» уже были в Англии (с 1899), в Германии (1913). В 1913 году создаётся Международная федерация жилищного дела и градостроения, президентом которого до смерти был Э. Говард.

В России трансформация говардовской идеи, по наблюдению М. Г. Мееровича, произошла не в советское время, а в среде дореволюционных архитекторов. Сущность идеи зарубежных архитекторов заключалась *в коллективном характере собственности на землю и недвижимостъ горожан и в самоуправлении жителей, собственников жилья*. Проекты российских городов-садов с городом-садом Э. Говарда роднили только внешние черты, но не организационно-управленческие. В России город-сад под Ригой (архитектор А. К. Енш),

посёлок-сад Никольское близ Москвы (архитектор А. А. Веснин), города-сады под Петербургом и другие создаются *без образования жилищного товарищества, владельцем земли выступает городская управа*. Создание поселения сводилось не к объединению малоимущих, а к «кооперированию дельцов и влекло за собой спекуляцию земельными участками, низкооплачиваемые рабочие и мелкие городские служащие не попадали в подобные «товарищества»; многие города-сады строились возле предприятий, с целью обеспечения их рабочей силой; жилище в городе не переходило в собственность рабочего.

В. Н. Семёнов, Г. Д. Дубелир и другие члены «Общества городов-садов» перенесли идею города-сада на советскую почву. Они надеялись, что советская власть устраним недостатки дореволюционных поселений, создаст подлинные города-сады с комфортабельными домиками коттеджного типа и участками земли для разведения сада и огорода.

Однако советское градостроительство, как и в дореволюционный период, предполагало создание искусственных городов. Государство само решало, где строить город, какой он должен быть величины, сколько должно быть кинотеатров, столовых, учебных заведений, магазинов и т. п.

Причины «смерти» идеи городов-садов в первой половине XX века должны стать темой специального исследования современных урбанистов.

Список источников:

1. Бухарина Берта. Романтик «Лучезарного города». [Электронный ресурс] — URL: http://mospravda.ru/culture_spectacles/article/romantik_lychezarnogo_goroda
2. Говард Э. Города будущего / пер. с англ. — СПб., 1911.
3. Долнаков А. П., Долнакова Е. А., Зотеева Л. А., Степанская Т. М. Памятники архитектуры Барнаула. — Барнаул, 1982. — С. 95.
4. Жирнов А. Д. Искусство паркостроения. — Львов: Вища школа, 1977. [Электронный ресурс] — URL: <http://salgirka.com/art.php?page=23>
5. Иконников А. В. Архитектура XX века. Утопии и реальность: Т.1. — М.: Прогресс-Традиция, 2001. — С. 201.
6. Коэн Жан Луи. Ле Корбюзье. — М.: Арт-Родник, 2009. (Малая серия искусств).
7. Коэн Жан Луи. Ле Корбюзье и мистика СССР. Теории и проекты для Москвы. — М.: Арт-Волхонка, 2012.
8. Кох В. Энциклопедия архитектурных стилей / пер. Л. И. Кныш. — М.: Изд-во: БММ, 2005. — С. 388.

9. Меерович М. Г. Рождение и смерть советского города-сада // Вестник Евразии. — СПб., 2007. [Электронный ресурс] — URL: <http://www.archi.ru/lib/publication.html?id=1850569462&fl=5&sl=1>

10. Меерович М. Г. Рождение и смерть города-сада // Зодчий 21 век: журнал. — №1 (21). —2006. — С. 13—14.

11. Меерович М. Г. Проблемы современного существования постсоветских городов / Город: Прошлое. Настоящее. Будущее. Сб. статей. Иркутск, 2004.— С. 154—158.

12. Роу Д. Гауди. Архитектор и художник / пер. с англ. А. Пушкарёва. — М.: Изд-во «Белый Город», 2009.

13. Фремpton К. Современная архитектура: Критический взгляд на историю развития. М., Стройиздат, 1990. — С. 90

14. Хан-Магомедов С. О. Архитектура советского авангарда: В 2 кн. Кн. 2: Социальные проблемы. — М.: Стройиздат, 1996. [Электронный ресурс] — URL: http://www.alyoshin.ru/Files/publika/khan_archi/khan_archi_2_017.html

15. Шукурова А. Н. Архитектура Запада и мир искусства XX века. — М.: Стройиздат, 1989.

Раздел III
**ИЗУЧЕНИЕ И ВОЗРОЖДЕНИЕ ОБЪЕКТОВ
ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ**

УДК 72(075.8)

Барышников Ю.Г.

доцент, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Сальникова М.Ю.

старший преподаватель, кафедра архитектуры, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

**ПРОБЛЕМЫ ПОЛНОЦЕННОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЛЕВОБЕРЕЖНОГО ДВОРЦА КУЛЬТУРЫ В ГОРОДЕ
МАГНИТОГОРСКЕ**

Аннотация

В статье рассматриваются этапы эксплуатации одного из лучших ансамблей Соцгорода – комплекса зданий драматического театра им. А.С. Пушкина и Дворца культуры, построенного в 1938 году и признанного памятником архитектуры регионального значения. В довоенное и послевоенное время ансамбль был культурным и архитектурным центром левобережья и всего города. В последние тридцать лет эксплуатации постепенно уничтожены своеобразные зеленые террасы наружного пространство входного узла в театральную и клубную части, на территории которых размещен продовольственный рынок. Все это значительно обедняет архитектурный облик одного из лучших памятников города.

Ключевые слова: памятник архитектуры постконструктивизма, изменения в генеральном плане и внешнем облике, проблемы эксплуатации.

Baryshnikov Y.G.

associate professor, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Salnikova M.Y.

*senior tutor, department of Architecture, Institute of Construction,
Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University*

PROBLEMS IN FULL FUNCTIONING OF LEVOBEREZHNIY CULTURAL CENTER IN MAGNITOGORSK

Abstract

The article considers exploitation stages of one of the best ensembles of Social city – complex of A.S. Puchkin drama theatre and the Cultural Complex, built in 1938 and is recognized as a monument of regional architectural heritage. In pre-war and post-war time, the ensemble was a cultural and architectural center of the left river bank area and the whole city. During the last thirty years of exploitation there were gradually destroyed the unique green terraces of entrance space to the theatre and club sections, where the food market is currently located. All this considerably impairs the architectural appearance of one of the best monuments in the city.

Keywords: monument of post-constructivism architecture, changes in the master plan and appearance, exploitation problems.

Приоритет общественного над личным был в послереволюционное время не только лозунгом, декларацией, но и нашел особенно полное воплощение в планировочной организации, наборе помещений и градостроительном значении общественных зданий. Потребность в новых революционных формах общественной деятельности (литературные диспуты, общественные обсуждения, митинги, слеты и чествования передовиков производства, борьба с негативными явлениями в жизни) сложилась еще до появления приспособленных для этих целей специальных помещений, зданий и сооружений. Первоначально эти функции осуществлялись в красных уголках барачков, заброшенных заводских постройках, переоборудованных культовых зданиях. Строительство клубов – «центров массовой культурно-политической работы» – началось во второй половине 1920-х годов.

Название Дворец носило вначале эмоциональный характер, но затем стало статусным именем многоотраслевых клубных учреждений, расположенных в крупных городах и принадлежащих крупным промышленным предприятиям – «гигантам социалистической индустрии».

Общественные здания 1920-х 1930-х годов мыслились как театры массовых действий, разворачивающихся одновременно или попеременно внутри и вокруг здания, что требовало специально организованных пространств. При проектировании клубов и рабочих дворцов часто

предлагалось устраивать балконы, с которых ораторы могли бы обращаться к митингующим и демонстрантам. Советские предприятия в отличие от капиталистических не были чисто производственными образованиями. Производство на них было неразрывно переплетено с поддержанием условий жизни работников и членов их семей. Это переплетение, идущее видимо от тысячелетней российской традиции общинной жизни, прочно вошло в коллективную память и массовое сознание и получило современное название «социальная направленность». И сейчас существует естественный обмен метафорами, отражающими связь производства и учреждений культуры: спортивный комплекс или театр называют «культурным комбинатом», санатории и дома отдыха – «фабриками или цехами здоровья» [3].

Все эти особенности есть в архитектурной организации ансамбля драматического театра им. А.С. Пушкина и Дворца культуры металлургов (1935– 1938 гг., арх. П. Бронников и М. Куповский) в Магнитогорске. Ансамбль расположен на стыке 1-ого и 2-ого кварталов Соцгорода в месте пересечения главных магистралей левобережья. Планировочная организация ансамбля напоминает планировочную организацию известного в то время Дворца культуры Пролетарского района в Москве, построенного по проекту архитекторов братьев Весниных в 1927 – 1932 годах [4]. Если это здание относят к конструктивизму, то ансамбль в Магнитогорске относят к периоду, для которого характерно использование упрощенных форм классики в пластике фасадов и интерьеров при сохранении сложной в основном ассиметричной композиции внутреннего пространства, хорошо связанного с многосторонним содержанием театрально-клубного комплекса.

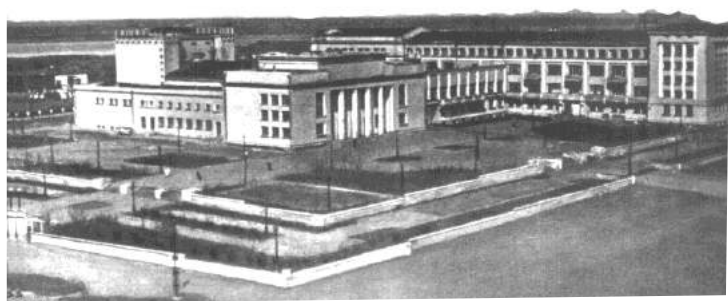
Наружное пространство перед главными входами в театральную и клубную части включает обширную площадку, ограниченную фасадами здания и зелеными насаждениями. К этой площадке, обозначающей своеобразный аванход с двух сторон примыкают парадные террасы с подпорными стенками, формирующими «зеленое фойе» ансамбля (Рис. 1а). Широкий торжественный портал входа в театр ведет в обширный вестибюль с кулуарами, непосредственно связанными со зрительным залом. Аналогичную схему имеет и 2-ой этаж, где фойе и кулуары связаны с балконами зрительного зала. В уровне фойе 2-ого этажа театр соединен с клубной частью дворца культуры. Соединительный переход, к которому примыкает двухэтажный объем ресторана, завершается вестибюлем и парадной лестницей в клубной части. Этот планировочный узел является местом сопряжения трех ветвей внешнего объема. Прямоугольный в плане 4-х этажный объем клубной части решен по анфиладно-коридорной схеме. (Рис.1б).

Десятки лет левобережный театр и дворец культуры были культурным центром не только Соцгорода, но и всего города. В 70-е годы труппа драматического театра «переехала» в новое, несколько переоборудованное, типовое здание кинотеатра на 1200 мест в Правобережном районе, где недоставало учреждений культуры [1].

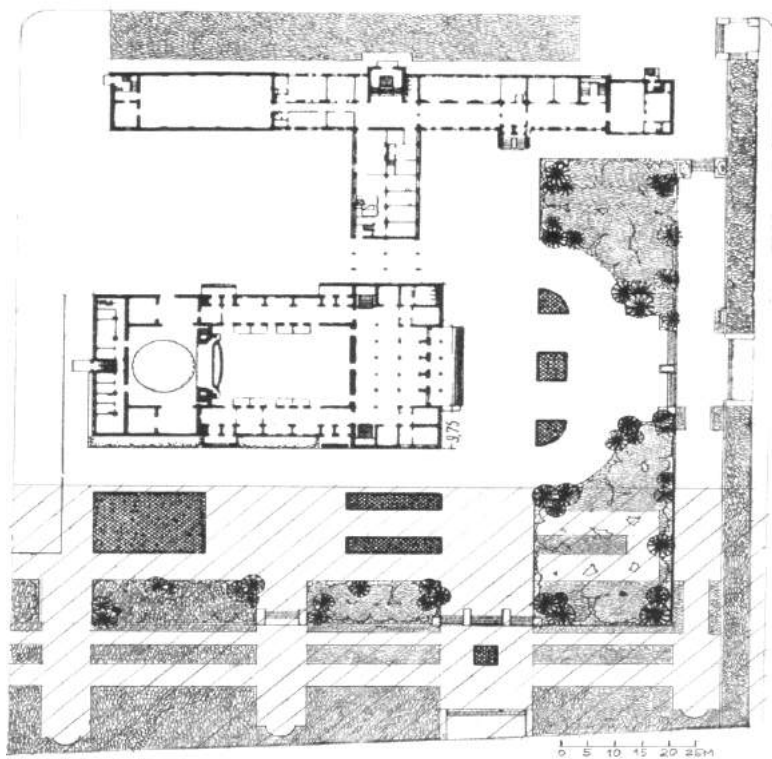
Левобережный ансамбль с этого времени не утратил своей общественной и культурной значимости. В его помещениях расположен музей ОАО ММК, универсальная массовая библиотека, работают разнообразные коллективы художественной самодеятельности, в которых на бесплатной основе занято свыше 800 человек. Многие творческие коллективы имеют многолетние традиции и носят звание «народных» и «образцовых». Новый владелец зданий - ОАО ММК, деятельность которого известна ярко выраженной социальной направленностью, оказывает постоянную моральную и материальную поддержку творческим коллективам дворца. 1-ый квартал Соцгорода всегда был в центре внимания архитектурной общественности не только города, но и страны. Соцгород Магнитогорска с уникальными жилыми и общественными зданиями включен во все учебники по архитектуре как образец градостроительной политики первых пятилеток.

Российские и зарубежные ученые несколько лет ведут работу по включению квартала №1 Соцгорода в список объектов всемирного культурного наследия ЮНЕСКО. В 2012 году в Магнитогорске прошел Международный научный семинар «Сохранение общего для России и Германии архитектурного наследия «Квартала №1» г. Магнитогорска». В проектировании квартала №1 Соцгорода принимали участие две крупнейшие архитектурные школы авангарда: ВХУТЕМАС (Высшие художественно-технические мастерские, Москва) и БАУХАУЗ высшая школа строительства и художественного конструирования, Германия). Немецкий архитектор Эрнст Май считается автором архитектурной разработки генерального плана квартала № 1. Итогом работы семинара стала подготовка документации для включения Квартала № 1 Соцгорода в список объектов всемирного культурного наследия ЮНЕСКО.

Вместе с тем, в последние годы нанесен существенный ущерб элементам благоустройства территории комплекса и внешнему облику зданий ансамбля. Практически ликвидированы «парадные» террасы своеобразного зеленого фойе, две трети территории которых заняты постройками стихийного, постепенно приобретающего черты капитальности, рынка. В результате непосредственной реконструкции ликвидированы балконы на фасаде клубной части здания. Фасады зданий в процессе ремонтов неоднократно перекрашивались то в зеленый, то в голубой цвет, и сейчас облицованы сайдингом желтого цвета (Рис. 2а, б). Ни разу не был восстановлен подлинный цвет зданий ансамбля – белый и светло-серый [2].



А



Б

Рис. 1. Ансамбль Левобережного Театра и Дворца культуры. А – общий вид в 50-е годы, Б – схема генплана изменениям в заштрихованной части

Можно надеяться, что в результате многих усилий российской и международной архитектурной общественности и властей города, ансамбль левобережного Дворца культуры не утратит своей не только общественной, культурной, но и архитектурной значимости, оставаясь композиционным центром застройки.



А



Б



В

Рис. 2. Искажения на территории парадных террас и фасаде клубной части ДКМ. А, Б - стихийный рынок и торговые киоски на зеленых террасах, В - ликвидированы балконы на фасаде клубной части Дворца

Список источников:

1. Барышников Ю.Г., Сальникова М.Ю. Архитектура Магнитогорска 1929 – 1940 гг. Учебное пособие. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. и. носова, 2012. С. 95-99.

2. Барышников Ю.Г., Сальникова М.Ю. Архитектурный образ досуговых зданий в г. Магнитогорске в начале 30-х годов// Современные проблемы архитектуры, изобразительного искусства и дизайна: межвузовский сборник научных трудов - выпуск 2. -Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. и. носова, 2009. С. 27-34.

3. Барышников Ю.Г., Сальникова М.Ю. Планировочное решение экономичных квартир посемейного заселения первого этапа индустриального домостроения в г. Магнитогорске// Архитектура. Строительство. Образование: материалы междунар. науч.-практ. конф./ под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г. и. носова, 2013. С.31-36.

4. Никифорова Л.В. Дворец в истории русской культуры. Опыт типологии. –М., 2000.

5. Корнфельд Я. Дворец культуры Пролетарского района г. Москва // Архитектура СССР. 1934, № 1. С. 28–35.

УДК 726.5

Борисов С.В.

кандидат архитектуры, Московский архитектурный институт (государственная академия), Архитектурное бюро «Лиза»

МУЗЕЙНОЕ ПРОСТРАНСТВО В ПРАВОСЛАВНОМ ПРИХОДСКОМ КОМПЛЕКСЕ: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

Аннотация

Статья посвящена анализу архитектурных решений музейных пространств приходских православных комплексов. Рассмотрен дореволюционный и современный отечественный опыт хранения христианской реликвии в действующем храме. Проанализированы примеры создания духовно-просветительских центров. Сделан вывод, что функциональная структура приходских комплексов является жизнеспособной основой их формирования, независимо от размеров и конкретных приемов планировки.

Ключевые слова: православный храм, архитектура, проектирование, храм-музей, приходской комплекс, духовно-просветительский центр.

Borisov S. V.

*candidate of Architecture, Moscow Institute of Architecture (State academy),
Architectural agency «Liza»*

MUSEUM SPACE IN THE ORTHODOX PARISH COMPLEX: RUSSIAN AND FOREIGN EXPERIENCE

Abstract

The article analyzes architectural solutions of museum space in Orthodox parish complexes. The pre-revolution and modern domestic experience of storage the Christian relics in the functional temple are considered. The analysis covers the experience of creation of ecclesiastical and educational centers. It is concluded that functional structure of the parish complexes is a viable basis for their creation regardless of size and certain planning methods.

Key words: Orthodox church, architecture, design, temple-museum, parish complex, ecclesiastical and educational center.

Создание музейных пространств в составе православных приходских комплексов имеет глубокие традиции. В дореволюционной России не существовало противостояния между Церковью и задачей сохранения отечественного наследия, более того, «создание древлехранилищ было органичной частью православной жизни» [1]. Так, в Серафимо-Дивеевском монастыре, Нижегородская область, Дивеевский район, хранились реликвии, связанные со Святым Преподобным Серафимом Саровским. В Звенигородском Саввино-Сторожевском монастыре, Московская область, город Звенигород, были собраны предметы, напоминавшие о посещениях обители царем Алексеем Михайловичем [1]. В ряде храмов Подмосковского региона традиционно находились чтимые иконы, в их числе: церковь Ахтырской иконы Божией Матери, Ахтырка, Московская область, Сергиево-Посадский район; церковь Гребневской иконы Божией Матери, Гребнево, Московская область, Щелковский район.

Музейный и мемориальный аспекты храмов рубежа XIX–XX отмечены в работе Н.В. Бицадзе [2], причем, помимо собрания святынь, сама церковная архитектура становилась объектом экспонирования. Среди подобных построек – церковь Федоровской иконы Божией Матери, Санкт-Петербург, 1911–1913 годы, архитектор С.С. Кричинский; церковь в имени Натальевка, Украина, Харьковская область 1910 год, архитектор А.В. Щусев.

В настоящее время наиболее крупное собрание икон из Государственной Третьяковской галереи, в число которых входит Владимирская икона Божией Матери, находится в церкви Святителя

Николая Чудотворца в Толмачах, Москва, Малый Толмачевский переулок. Экспозиция икон, носящая музейный характер, размещена в соборе Святого Архангела Михаила на территории Рязанского историко-архитектурного музея заповедника, ряд зданий которого, начиная с 1990-х годов, находится в совместном использовании с Рязанской епархией.

Размещение христианской реликвии, являющейся объектом культурного наследия, вне специально оборудованных музеев практикуется за рубежом – так, в Чешской республике, в городе Бечовнад-Теплой, после реставрации экспонируется ковчег-мошевик Святого Маура. Он расположен в историческом здании барочного замка, на нижнем ярусе восьмигранной башни, тогда как на верхнем этаже здания находится часовня, идентичная по планировке, с полностью сохранившимся интерьером (рис. 1). Реликвия размещена в проходном зале, находящемся под постоянной охраной, посетители допускаются небольшими группами на ограниченное время, ковчег-мошевик помещен в полностью остекленную витрину. Подобный способ экспонирования – музейный по своему характеру, несмотря на то, что особенности здания позволяют расположить святыню в помещении часовни [3].



Рис. 1. Город Бечовнад-Теплой, Чешская республика. а. Интерьер замковой часовни – предпочтительное место экспозиции реликвии (фото автора). б. Общий вид города (1. Замковый комплекс, рис. автора)

Начиная с последних десятилетий XX века встал вопрос о передаче церковных зданий, а также ценностей из музейных экспозиций и хранилищ, что было отражено ряде официальных документов, вышедших в начале 1990-х годов. Возникавшие в то время отдельные конфликтные ситуации вокруг передачи церковного имущества не свидетельствовали о реальных противоречиях между Церковью и музеями [1]. В настоящее время эта проблема отчасти решена в законе Российской Федерации № 327-ФЗ от 30.11.2010 г. «О передаче

религиозным организациям имущества религиозного назначения, находящегося в государственной или муниципальной собственности». Вступивший в силу Закон поставил вопрос о создании в храмах условий, необходимых для сохранения реликвий и обеспечения возможности контроля их состояния.



Рис. 2. Расположение Корсунской иконы Божией Матери в храме Александра Невского, проект автора.

- а. Разрез храма. (1. Нижний уровень придела, в настоящее время в нем расположена икона. 2. Верхний уровень придела).
- б. План южного придела. (3. Киот с иконой. 4. Дополнительный киот для вертикального экспонирования иконы. 5. Стационарное рабочее место для исследования иконы реставраторами).
- в. Общий вид храма

Одной из задач по созданию архитектурного облика современного приходского храма является изучение особенностей размещения в нем объектов культурного наследия. В существующем виде приходские храмы могут отвечать условиям экспонирования шедевров искусства – христианских святынь и реликвий только после соответствующей реконструкции, тогда как вновь проектируемые сооружения должны изначально соответствовать данным требованиям. Корсунская (Эфесская, Полоцкая, Торопецкая) икона Богородицы передана в декабре 2009 года в храм Святого Благоверного князя Александра Невского, вблизи поселка Княжье Озеро, Московская область, Истринский район, (проект автора). В настоящее время храм является крупным центром паломничества – только за прошедший с момента передачи чудотворного образа год его посетили более 30000 человек.

Планировочное решение храма Александра Невского в значительной мере соответствует архитектурно-планировочным и инженерно-технологическим требованиям, связанным с рассматриваемым вопросом (рис. 2). Средняя часть храма (наос, кафоликон) развита в направлении север-юг за счет объединения с двумя приделами, в одном из которых, в цокольном этаже расположена икона. Придел пространственно изолирован от основного храма, но объединен с ним арочным проемом с дверьми. Во время богослужения в храме, когда зажжены свечи и лампы, в приделе соблюдается необходимый температурно-влажностный режим, нет открытого огня и копоти от свечей, одновременно, святыня доступна для поклонения. При предполагающемся размещении иконы в аналогичном помещении первого этажа, появляется дополнительная возможность его посещения группами паломников (или экскурсантов) через западный вход южного придела [4]. Музейная функция придела, где расположена Корсунская (Эфесская) икона Богородицы, дополняется регулярно проводимыми выставками рисунков учеников школ-интернатов, для чего предусмотрены специальные демонстрационные поверхности [5].

Иные аспекты создания музейного пространства в рамках приходского комплекса связаны с увековечиванием истории прихода. Подобная традиция в наиболее полном объеме прослеживается в ряде зарубежных православных Церквей, развитие которых не было прервано в XX веке. В их числе представляет несомненный интерес структура приходских комплексов Канады, включающих в себя разнообразнейшие по функциональному содержанию части. Причин в возникновении подобного интереса несколько – основная из них кроется именно в непрерывности существования и настойчивом поддержании иммигрантами нескольких, так называемых «волн», устоявшегося в России прежнего церковного уклада. Опыт создания духовно-просветительских центров, являющихся ядром русских общин в Канаде, актуален и в условиях России, учитывая все нарастающее забвение собственной истории, отрыв от исторических «корней», вызванный многолетним идеологическим давлением и экономическими условиями, приводящими к сокращению численности населения в традиционных местах расселения [6].

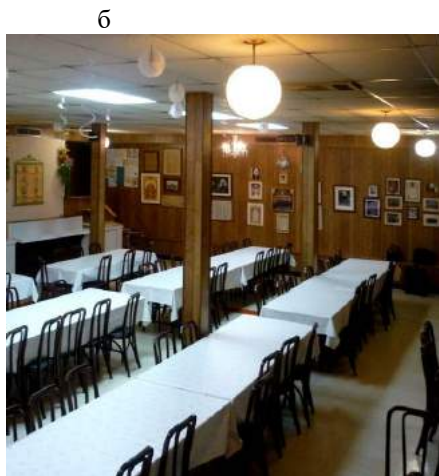


Рис. 3. а. Скит святого преподобного Серафима Саровского, Роудон, провинция Квебек, Канада. Мемориальное кладбище. Монумент 30000 репатрированным казакам (фото автора). б. Русский православный собор святых апостолов Петра и Павла, Монреаль, провинция Квебек, Канада. Приходской зал-трапезная, в течение длительного времени являющийся местом собраний русской иммиграции в Монреале (фото автора)

Рассмотрим один из примеров успешного создания разнопланового по содержанию музейного пространства приходского комплекса, расположенный в городе Роудон (Роудон, Rawdon), провинция Квебек, Канада. Возникновение православного прихода, связанное со строительством часовни, а, затем, храма святого преподобного Серафима Саровского относится к 1950-м годам. В настоящее время, помимо церкви и расположенной вблизи нее отдельно стоящей звонницы, данный комплекс включает в себя здание скита с собственной оградой, причтовый дом и мемориальное русское кладбище. По составу его можно считать продолжением наиболее развернутых по разнообразию функционального содержания приходских комплексов среднерусских областей, сложившихся к началу XX столетия.

Приходской комплекс Серафима Саровского мыслится его создателями как духовный и исторический центр русской общины. В связи с подобной направленностью сформированы и общественные помещения причтового дома. Его центральный зал совмещает функции русской библиотеки, книжный фонд которой пополняется священнослужителями и прихожанами, и музея общины, где бережно сохраняются исторические документы и фотофиксация наиболее значимых событий из жизни общины.

Важнейшей музейной составляющей приходского комплекса – русского духовного центра является мемориальное православное кладбище, основанное в 1961 году (рис. 3а). Полное его название – «Кладбище Святых Апостолов Петра и Павла православного прихода Святого Серафима Саровского», иногда его именуют «Кладбищем Русского Легиона». По уставу, на территории захоронены православные христиане и члены их семей, в их числе офицеры царской армии России, казаки, ветераны Второй Мировой и позднейших войн. Отдельная страница истории мемориального кладбища связана с выпускниками Кадетских корпусов, в этой связи в сентябре 2000 года Роудон посетила делегация XVII Общекадетского съезда в Канаде. Помимо надгробий наших соотечественников существуют несколько воинских памятников общественного значения – среди них каменная стела в память о 30000 погибших казаков и членах их семей, репатриированных в 1945 году в Советский Союз, монумент «Русскому воину – слава».

Петропавловский приход в городе Монреале (Montreal), провинция Квебек, Канада, создан в 1907 году. В настоящее время приходским храмом является англиканская церковь апостола Луки, приобретенная приходом и освященная в 1925 году во имя святых апостолов Петра и Павла. Храм, архитектура которого характерна для эпохи историзма, представляет собой традиционную однефную базилику с повышенным трансептом, незначительно выступающим относительно стен продольного нефа и образующим в плане крест со слабо выраженными ветвями. Под храмом расположен обширный подвал, углубленный и приспособленный для размещения в нем общественных помещений. Основным из них является просторный зал, оборудованный сценой, в течение длительного времени он служит местом собраний русской иммиграции в Монреале. Его стены, аналогично меньшему залу в причтовом доме, украшены бесценными реликвиями, свидетельствующими о жизни общины на протяжении более сотни лет (рис. 3б).

В их числе – поименные списки благоукрашителей храма, отдельно отмечены жертвователи на возведение иконостаса, многочисленные фотографии, отмечающие памятные события, облачения священнослужителей и церковных иерархов. Рассматривая Петропавловский приходской комплекс, нельзя оставить без внимания обширную русскую библиотеку. В ее фонды, формировавшиеся несколькими поколениями членов общины, помимо церковной и богословской литературы, входят многочисленные светские издания. Следует отметить, что именно функциональная структура рассмотренных приходских комплексов, независимо от их размеров и конкретных приемов планировки, средств выразительности архитектурного облика, является жизнеспособной основой их создания.

В настоящей работе нами отмечены несколько аспектов создания музейного пространства в рамках православных приходских комплексов:

- размещение в храме православной святыни – музейной ценности, доступной для поклонения паломников и экскурсантов светского характера;
- создание музея истории прихода, увековечивание памяти жертвователей и благоукрасителей;
- расширение музейного пространства за счет тематической библиотеки;
- организация временных выставочных экспозиционных площадок, как в составе храма и причтового дома, так и на прилегающей территории, что ставит задачи создания мобильных [7] и трансформируемых помещений;
- придание музейной и общественно-мемориальной функции приходскому погосту. Перечисленные аспекты музейного функционального наполнения, очевидно, не исчерпывают рассматриваемую тему, но при их расширении будут являться полноценной составляющей коммуникационного пространства приходского комплекса.

Список источников:

1. Святославский А.В. Традиция памяти в Православии. М.: Древлехранилище, 2004. 220 с.
2. Бицадзе Н.В. Храмы неорусского стиля: идеи, проблемы, заказчики. М.: Научный мир, 2009. 367 с.
3. Борисов С.В. Архитектурные особенности действующих храмов, предназначенных для размещения объектов культурного наследия, переданных из музеев // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2011. №7(54). С. 28–33.
4. Борисов С.В. Современный подход к обеспечению сохранности объектов культурного наследия // Наука и технологии в промышленности. 2011. №4. С. 124–126.
5. Борисов С.В. Православная святыня – музейная ценность в действующем храме: особенности размещения // Приволжский научный вестник. 2013. №7(23). С. 152–159.
6. Борисов С.В. Православные приходские храмы. Исторический анализ и методика проектирования. Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. 262 с.
7. Борисов С.В. Православные мобильные храмы на авто-платформах – поиск традиционных образно-художественных решений // Наука, образование и экспериментальное проектирование: материалы

ежегодной международной научно-практической конференции 26–27 апреля 2013 г. Магнитогорск: изд-во МГТУ, 2013. С. 85–91.

УДК 72.01

Веремей О.М.

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

ИЗ ОПЫТА ИССЛЕДОВАНИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ УРАЛА: ДЕРЕВЯННОЕ ЗОДЧЕСТВО

Аннотация

В статье представлены некоторые материалы и проведен анализ по истории деревянной архитектуры Урала.

Ключевые слова: исследование, архитектурное наследие, студенты-архитекторы, история архитектуры, Урал, деревянная архитектура, детали, декор, Магнитогорск, Челябинск, Екатеринбург, Бузулук.

Veremey O.M.

associate professor, candidate of Pedagogical Sciences, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

FROM THE EXPERIENCE OF INVESTIGATION ARCHITECTURAL HERITAGE OF URAL: WOODEN ARCHITECTURE

Abstract

Paper represents materials about the history of architecture in Ural region, collected by author and students of Nosov Magnitogorsk State Technical University.

Keywords: investigation, architectural heritage, architecture students, history of architecture, Ural, wooden architecture, details, decor, Magnitogorsk, Chelyabinsk, Yekaterinburg, Buzuluk.

Архитектурное наследие Урала изучается подробно и плодотворно на протяжении ряда лет многими историками и архитекторами. Деревянное зодчество Урала является частью народного деревянного зодчества, представляющее собой пышную и разнообразную ветвь российской архитектуры. В последнее время защищены

диссертации на соискание кандидатов и докторов архитектуры. Но история архитектуры городов и сел этого региона до сих пор не освящена в полной мере. Поэтому каждое изученное здание, история и отдельные моменты его создания, разрушения или восстановления – это важные аспекты. Конечно, здания, которые относятся к памятникам архитектуры, изучаются и восстанавливаются в первую очередь. Мы соприкасаемся с архитектурой каждый день в повседневной жизни. Не существует рецепта, где было бы точно изложено, что и в каких пропорциях нужно построить, развить, укрепить и соединить, чтобы получился общепризнанный и общемировой памятник архитектуры.

Образцы деревянного зодчества в настоящее время быстро исчезают. Очень важно как можно больше и быстрее зафиксировать описаниями, зарисовками и фотографиями еще сохранившиеся постройки.

Издrevле человек старался украсить свое жилище, особенно это касается и деревянных построек. С помощью декоративного убранства здания не только украшают, но и выявляют значение, функции архитектурных построек, определяют архитектурный стиль.

Урал лежит между двумя очагами культуры - Европой и Азией, взаимно проникавшие друг в друга и оказывавшие культурное влияние Востока и Запада.



Рис.1. Нижне-Синячихинский музей-заповедник деревянного зодчества изба XVIII века и XVII века

На деревянное зодчество оказывали влияние, и архитектурные стили каждого времени: изначально: Новгородская архитектура XIV века, затем Московская со второй половины XVI столетия в результате переселения с европейской части России (Рис.1).

В архитектуре обывательской застройки края в XIX веке распространился тип полукаменного дома. Это высокий дом (одно или двух этажный) с сухими теплыми верхними покоем из дерева, стоящими на каменном фундаменте, или на полуцокольном этаже из камня, с находящимися в нем службами и подсобными помещениями (Рис.2).



Рис.2 Тип полукаменного дома

В качестве примера влияния архитектурных стилей на деревянное зодчество Урала можно привести «модерн» и «барокко» в деревянной архитектуре (рис. 3,4,5).

Деревянный модерн совмещал следование столичным образцам с традиционными приемами планировки, конструкции и декора, характерными для местных мастеров. Особенно часто декоративные формы модерна переплетались с резьбой деревянных фасадов. Кроме того, в дереве имитировались и каменные формы модерна – башни, бельведеры (Рис.5).

Наибольшая объемная выразительность проявилась в купеческих особняках. Характерно обращение к скульптурной декоративной детали, а цветные изразцовые панно применялись редко. Главное место среди сооружений модерна на Южном Урале занимали торговые здания, было значительное количество особняков, несколько меньше доходных домов и общественных зданий.

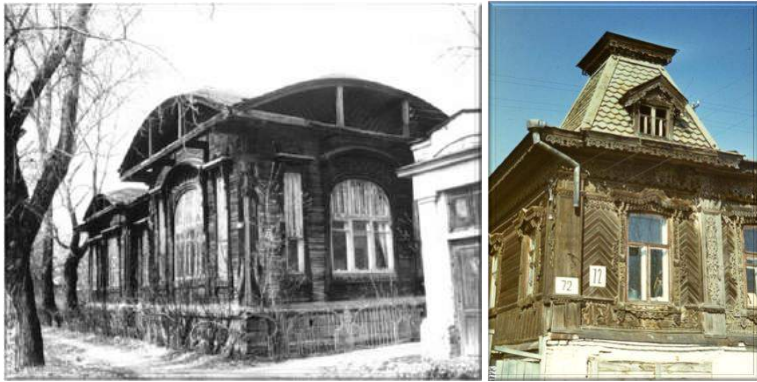


Рис.3. Пример деревянного зодчества в стиле модерн: угол ул. Боевых Дружин и Февральской революции и Хохряково 72, Фрагмент главного фасада, г. Екатеринбург.



Рис.4. Деревянные здания в стиле модерн, Бузулук

Некоторые дома отделкой своей имитируют каменные формы декоративных элементов. Декор – украшение из совокупности всевозможных художественных средств, например штукатурных тяг, лепки, малярной отделки и живописи, металла. Французский термин «декор» более емкий и соответствует русскому слову «убранство». Латинский термин «орнамент» имеет более конкретный смысл, означающий ритмично или симметрично повторяющийся рисунок, выраженный рельефом.



Рис.5. Деревянные здания в стиле модерн, Бузулук

Декоративные детали носят разные названия. На фасадах домов присутствуют окна, украшенные наличниками. На примере деревянной архитектуры Урала возможно, представить практически все детали. В пределах статьи представим только некоторые (Рис.6,7).

К декоративным способам обработки относится накладная резьба (волноты, розетки, вазоны, полотенца с кистями, точеные шарики и др. Повсеместно встречается деревянный декор с элементами национального татаро-башкирского орнамента.

Для культового деревянного зодчества была характерна наиболее консервативная организация строительства. Церкви в селах возводились местными мастерами. Поэтому бытовали здания традиционной конструкции и архитектуры, но нередко с чисто декоративными элементами классического декора. Вопросу культового деревянного зодчества на Урале необходимо уделить отдельное внимание.



Рис.6. Добролюбова 3, фрагмент резного аттика, карниза и наличника окна, г. Екатеринбург



Рис.7. Здание украшено причудливой деревянной резьбой по карнизам, г. Екатеринбург ул. Толмачева, 24. XIX в.

Список литературы:

1. Алеврас Н.Н., Конюченко А.И. История Урала. XI –XVIII века.-Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, Юж.-Урал. изд. торг. дом, 2000.-280 с.
2. Альброт М. И. Социально-экономическая характеристика Челябинска в эпоху империализма. Чел. отдел. ВГО, Челябинск, 1961.
3. Веремей О.М., Свистунова Е.А. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: стиль модерн в архитектуре городов Урала. Строительство Образование: материалы международной научно-практической конференции/под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. С.36- 47
4. Веремей О.М., Свистунова Е.А. Из опыта исследования архитектурного наследия Урала: детали и декор в архитектуре городов Магнитогорска и Челябинска. Архитектура. Строительство Образование: материалы международной научно-практической конференции/под общ. ред. Пермякова М.Б., Чернышовой Э.П.- Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. С 32- 49
5. Грабарь И. Э. Для чего нужно сохранять и собирать сокровища искусства и старины. М., 1919.
6. Жегалова С. К. Русская деревянная резьба XIX века. 1957.
7. Мочалова М.П. Деревянное зодчество старого Челябинска. Челябинск, ЮУКИ, 1973. С.47-48.
8. Е.В.Пономаренко. Архитектурно- градостроительное наследие Южного Урала.- Электронный ресурс.
<http://www.archi.ru/lib/publication.html?id=1850569778&fl=5&sl=1>
9. Кириченко Е.И., Щеболева Е.Г. Русская провинция / Е.И. Кириченко, Е.Г. Щеболева. – М.: Наш дом, 1997. – 192с.
10. Найданов Г.А., Савин В.В., Глошкина А.А. Модерн Оренбурга - Оренбург: ООО «Оренбургское книжное издательство», 2007-112 с.
11. Пономаренко Е.В. Города Южного Урала. – Челябинск: Изд-во Челябинского областного комитета статистики, 2005. – Т.1, С. 294., Т.2, С. 362.

Раздел IV
**АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ФОРМИРОВАНИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

УДК 721.021

Anastasia Globa

M. Arch. (DIA, Germany); PhD student (Architecture) and Research Assistant at Victoria University of Wellington, New Zealand; senior tutor, department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

**PARAMETRIC COMPUTER-AIDED DESIGN IN ARCHITECTURE:
OVERVIEW OF THE OPPORTUNITIES, CHALLENGES AND
STRATEGIES TO SUPPORT THE USE OF PARAMETRIC
MODELLING SYSTEMS**

Keywords: parametric design, parametric modelling, computer-aided design, textual and visual programming, knowledge re-use.

1.0 Introduction

This paper is a part of a broader PhD study, which investigates ways to support the use of parametric design in architecture by re-using design knowledge. It outlines the available literature written about computer-aided design in architecture, parametric design and textual and visual programming languages. This paper also discusses the opportunities that the parametric modelling systems offer to designers and architects, as well as barriers and downfalls.

2.0 Computer-Aided Design in Architecture

There is a large number of research studies that can be found which explore the various aspects of computer-aided design in architecture. Much twenty-first century architectural design has been conceived with the help of computer technology. CAD tools have settled themselves as a primary design platform in the field of architecture. Generative design appears to be one of the most rapidly developing technologies for architectural design. It provides a unique means for architects to translate an idea into a form through the implementation of a simple set of operations and parameters which can link the form to wider social, aesthetic, political and environmental relationships. Inevitably, CAD technology expands beyond being only an aid of the design

process and affects the process itself (Shih, Williams and Gu, 2011). This new logic of translating an idea into form indicates the emergence of novel principles of design thinking (Matcha, 2007).

Existing research in this area explores the future possibility of CAD tools that are able to learn; tools that have the ability to recognise, improve and apply appropriate knowledge to relevant problems (Gero, 1996). According to Professor Kalay, the primary use of computers in the building industry has shifted from the evaluation of proposed design solutions to visualisation and collaboration among the various professional disciplines that operate within this industry, for example: architects, engineers, quantity surveyors et al. (Kalay, 1999). Other studies envisage that future users of CAD for architectural design will require tools that allow them to work collaboratively and synchronously (Reffat 2006). Reffat suggests that CAAD processes will be performed within smart and real-time 3D virtual environments and that the computer will be able to be used as a “metaphoric machine” adopting the role of the generator of chances (Ibid). Huang’s 2009 paper “Technology in Computer-Aided Architectural Design” discusses the relationship of 3D modelling, BIM, IFC and CAAD network technologies. Huang states that 3D geometric modelling, BIM and CAAD networks have an additive relationship between each other and that the future potential for CAAD lies within these relationships (Huang, 2009).

Polar opinions co-exist within architectural society regarding the relationship between CAD and creativity. On one hand, there is a common opinion that the shift from conventional manual drafting to CAD modelling has improved design creativity (Chen, 2007). It is also believed that CAD tools are able to accommodate a wide range of users: from those developing quite simple product design to more sophisticated and complex designs solutions (Zeid, 2005). However, some architects suggest that digital tools can limit or even suppress a designers’ ability (Shih, Williams and Gu, 2011). Some research recognises that, while CAD tooling imposes certain limitations on architects, it also offers powerful opportunities. To the inexperienced CAD user these opportunities can also present a danger. CAD models may be more readily accepted as finished designs without an appropriate level of critical development. (Walther, Robertson, Radcliffe, 2007)

There is a belief expressed by some that CAD is less effective, particularly during the initial ideation stage, when an architectural concept does not have a certain form (Cao and Protzen, 1999). Similar opinions suggest that CAD is only appropriate for the post-development stages and should be used for refining a final proposal. “Its value as a development tool is extremely limited” (Charlesworth, 2007). According to Dorta, CAD tools still cannot support ideation in the way they should. He suggests that computer technology fails to compete with hand sketching and modelling during conceptual design stages (Dorta, 2011).

3.0 Parametric Computer-Aided Design

Parametric design systems, which are becoming increasingly popular, have become the subject matter of much recent research. Some researchers suggest that generative CAD tools allow the creation of new and original design solutions that are difficult or impossible to achieve via other methods (McCormack, Dorin and Innocent, 2004).

Robert Woodbury, (2010) in his book ‘Elements of Parametric Design’ states: “Parametrics is more about an attitude of mind than any particular software application”. He notes that parametric design requires a very specific way of thinking, which some designers may find alien. He argues that parametric modelling systems simply combine basic ideas from geometry and computer programming. It turns out that these basic ideas do not appear so easy for people with typical design backgrounds to grasp. In order to master parametric design techniques one has to be part-designer, part-computer scientist and part-mathematician.

Parametric thinking requires a designer to establish clear relationships with which the design parts connect, rather than creating the design solution directly. To achieve this, one has to step back from direct manipulations with forms and concentrate on building the logic of the design. Woodbury argues that all CAD models are the sets of mathematical propositions. That is why, in some sense, designers ‘do’ mathematics. Designers seldom look at CAD modelling from this perspective, and they more ‘use’ mathematics than actually ‘do’ mathematics (Ibid).

An alternative approach, that deals with mentioned above issues, explores the possibilities to overcome the barriers associated with textual programming by making scripting more intuitive. The study, focused on designing geometric tools with interactive programming (Davis D., Burry J., Burry M., 2012), argues that parametric modelling tools usually have only two options: they either use an interactive visual script or a text based non-interactive scripts. The authors offer to consider a third option: interactive textual-based scripting. The study compares the new environment with two existing scripting options.

The environment, created for this study (Yeti) manages geometry with a Directed Acyclic Graph generated by the YAML – text-based relational makeup language. The paper argues that it is possible to make scripting more intuitive, by creating an interactive geometry script platform, as intuition and interactivity are tightly coupled.

The authors state that one of biggest disadvantages of textual scripting is its ‘Edit-interpret-Run’ loop, which pronounces a delay between the code changing and the redrawing of geometry. This means that in order to see the scripting results, a user has to run the script and wait while the computer interprets it and generates the outcome geometry. This delay opposes the

designers' intention for coding to be more like sketching where he or she is able to see the results of his or actions immediately.

Interactive or live-programming, on the other hand, allows editing and interpreting scripts while they run, thus closing the gap between action and reaction (Ibid). Live-programming was successfully implemented in such visual scripting environments as: GrasshopperTM, HoudiniTM and Generative ComponentsTM. To represent interdependent parental relationships between geometry (the circle is a parent the point and when the point moves the circle moves with it) these environments use Directed Acyclic Graphs (DAG), which is defined through visual interfaces. Yeti also uses DAG to manage editing a script while it runs. Yeti environment has also overcome a number of issues associated with text-based scripting such as: interpreting and running a script with errors, ignoring the key part containing the errors (error handling), highlighting the geometry controlled by the key (interactive debugging), extending to include new keys (instancing of objects) which are not usually supported by visual scripts.

4.0 Re-Use of Knowledge as a Strategy to Support Parametric Design in Architecture

Parametric modelling tools provide architects and designers with means to create dynamic design models through creating programming algorithms. An architect has to think like a programmer and build a step-by-step algorithm of actions, which are to be executed by a computer program to generate an output model. The following example illustrates the basic principles of creating a model through building a simple five steps programming algorithm.

Step One: Create a Point, with coordinates: $X=0, Y=0, Z=0$;

Step Two: Create a circle at the center of this point with the radius 20;

Step Three: Divide the circle (curve) into 20 equal segments;

Step Four: Create lines between each division point of the circle and the center point of the circle;

Step Five: Extrude lines along the Z vector, with vector value 10 (Exhibit 1).

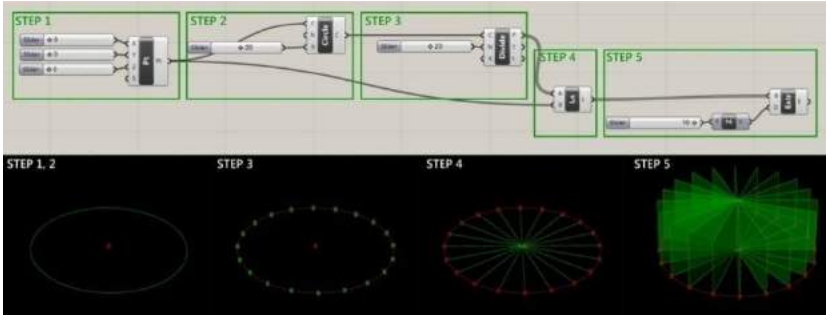


Exhibit 1. Example of a step-by-step algorithm of actions and corresponding output geometry.

The 3D model and programming definition was created using Grasshopper [Grasshopper 3D, 2014], a graphical algorithm editor integrated with Rhino [Rhino3D, 2014].

Parametric modelling tools allow architects and designers to generate most complex, mathematically precise models and produce simulations. By a simple change of parameters or a shift in the form-making logic of the programming algorithm, a designer can obtain various iterations and modifications of the model without actually re-building it manually. However, along with all the opportunities and advantages, the use of parametric design has its disadvantages.

The results of this study indicate that a large number of people, who learn or already use programming in their designs, face major difficulties in mastering and applying in practice the programming principles and grammar. This applies both to textual (scripting) and visual (box-and-wire) programming methods. In order to use programming, one not only has to know which commands or programming components to use in each particular case, but also has to be able to build the correct sequence of these commands. When one of these conditions is not satisfied, a flawed programming algorithm will most likely return an error, generate a random, un-intended output model or, in a worst case scenario, will result in a software crash. Scripting (textual programming), can be especially frustrating, since any spelling mistake, a use of the wrong type of bracket or a missing comma, will most likely result in a script giving an error, instead of generating an output model.

The use of parametric modelling tools requires an algorithmic, ‘step-by-step program’ type of design thinking. Fundamentally, programming logic does not relate to conventional design approaches in architecture such as, hand sketching, building physical models and manual CAD modelling. Traditionally, programming has not been a part of the architectural syllabus. Only recently has scripting and visual programming methods and disciplines

begun to become integrated into architectural and design education [Burry, 2011]. This current shift in architectural education and practice towards new parametric technologies and design approaches is an ongoing process, as much as the development of parametric CAD technology itself. Parametric modelling tools are constantly being updated, adapting to the demands of the design field and becoming more powerful and intuitive. This study aims to contribute to this on-going process by investigating the ways to support the use of programming in architecture. While software and programming languages developers work towards improving various aspects of the software platforms, this study looks at the problem from the designer's perspective and investigates ways to support parametric modelling through integrating new approaches into the design process itself.

This study explores the methods to reduce the barriers of using programming in architecture and potentially improve modelling performance through utilising existing parametric design knowledge. The idea of the re-use of existing knowledge appears to be highly relevant as the computer technologies and internet have already become an integral part of everyday life, as well as a part of the architectural design practice and education. Current and future generations of architects and designers are likely to produce, share and utilise design knowledge through the online public worldwide computer network systems. Access to the online databases and ability to work with the online based platforms are likely to become an integral part of the design practice of the future. Therefore it seems sensible to investigate how architects can utilise the opportunity of having constant access to online resources and existing design knowledge and how this connection to knowledge in return can influence the design process and a designer's ability to use parametric modelling tools.

References:

1. Burry, M.: 2011, *Scripting Cultures – Architectural Design and Programming*, Wiley, London, pp. 9-11. (ISBN: 978-0470746417)
2. Cao, Q. and Protzen, J. (1999). 'Managing Design Information'. *Design Studies*, 20(24), 343–362.
3. Charlesworth, C. (2007). 'Student Use of Virtual Physical Modeling in Design Development-An Experiment in 3D Design Education'. *The Design Journal*, 10(1), 35-45.
4. Chen, Z. R., 2007. "How to improve Creativity: Can Designers Improve Their Design Creativity by Using Conventional and Digital media simultaneously?", *CAAD Futures 2007*, Australia.
5. Dorta T., Kalay Y., Lesage A. et Pérez E. (2011) « Comparing immersion in collaborative ideation through design conversations, workload and experience », dans Taron, J., Parlac, V., Kolarevic, B. Johnson, J. (Éds.)

Integration Through Computation, ACADIA, 2011, Banff, Canada, pp. 216–225.

6. Gero J.S., (1996), "Design Tools That Learn: A Possible CAD Future", in B. Kumar, (Editor), "Information Processing in Civil and Structural Engineering Design", Civil-Comp Press, Edinburgh, UK, pp 17-22..

7. Huang L.,(2009)"Technology in Computer Aided Architectural Design", Second International Conference on Information and Computing Science, Department of Architecture, Wuhan University, Wuhan , China.P.R.C

8. Matcha, Heike (2007) Parametric Possibilities: Designing with Parametric Modelling, Predicting the Future [25th eCAADe Conference Proceedings / ISBN 978-0-9541183-6-5] Frankfurt am Main (Germany) 26-29 September 2007, pp. 849-856

9. Reffat, R. (2006) "Computing in Architectural Design: Reflections and an Approach to New Generations of CAAD", Journal of Information Technology in Construction

10. Shih Y. T.; Williams A.; Gu N., 2011, "A method to investigate differences of sketching before and during CAD modelling design process", Architecture @ the Edge: Association of Architecture Schools of Australasia 2011 International Conference (AASA 2011) The School of Architecture & Building, Deakin University

11. Walther J., Robertson B.F., Radcliffe, D.F., 2007, "Avoiding the potential negative influence of CAD tools on the formation of students' creativity", Proceedings of the 18th Conference of the Australasian Association for Engineering Education, Department of Computer Science and Software Engineering, The University of Melbourne, Australia

12. Woodbury, R.: 2010, Elements of parametric design, ed., Routledge, London ; New York.

13. Zeid, I (2005), Mastering CAD/CAM, Boston: McGraw Hill

14. <http://www.grasshopper3d.com/>

15. <http://www.rhino3d.com/>

УДК 727

Danica Stanković

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, danica0611@gmail.com

Milan Tanić

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, tanicmilan@yahoo.com

Vojislav Nikolić

MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, vojislavn@gmail.com

Jasmina Tamburić

MSc. Arch., assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, ministo@yahoo.com

Vuk Milošević

MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, vukamer@yahoo.com

REDESIGNING THE KINDERGARTEN ARCHITECTURE: BUILDING AS A STIMULUS

Abstract

This paper presents a study done on the redesigning the existing kindergarten buildings in order to improve energy efficiency and increase the ambient value of these buildings. This is especially important in kindergartens since they are educational buildings and that the children can learn from the earliest age about the importance of environmental protection. Architects and their architecture can make a significant contribution to learning process by design as well as redesign.

Key words: redesigning, kindergarten, building, energy efficiency, education

1. Introduction- Background

The United Nations has stressed that education has a basic role in transforming human life on the planet into a more sustainable one. The decade 2005- 2014 was announced as a decade of Education for Sustainable Development (ESD) [1].

Scientists suggest that if we want to bring to a halt this galloping climate change the biggest industrialised countries should reduce CO2 emission by 80-95% by 2050 [2]. Goudie explains that since the industrial revolution unprecedented technological, industrial and scientific growth has led to increased consumption of resources, increased wealth, better health, and population explosion [3]. This paradigm has usually been defined by stressing that the “three pillars of sustainability”– environmental, social and economics should be reconciled, cannot be mutually exclusive, and should be mutually reinforcing. As Vos puts it, people, economic systems, and habitats are interrelated.[4] McKenzie explains that when sustainability is defined and indicators determined at local level they are the most useful, because definitions derived at global level are sometimes too broad for use in specific situations [5].

Stanners believes that in order to understand sustainability, its main components, and the way they should be implemented on local level what might help is education [6]. If we desire to readily tackle the challenges ahead we should develop an array of skills and abilities, needed for sustainable

living, through education. Some experts believe that a “sustainable school (or kindergarten) is the most appropriate strategy for renovating educational processes and achieving quality education” [7]. Papanek claims that all design is education [8]. Helweg explains that “as buildings must not be reduced to the purely technical and craft aspect of production, education must not be limited to the simple teaching of formal knowledge. If you say education and mean only the level of the knowledge that can be tested, you will fall short, just like the person who says architecture, and means no more than the construction of building.” [9]. Bell and Wakepord believe that the architectural design in this process should have a crucial role, because architects are the ones giving new form to the various needs of the future [10]. The way buildings operate can convey important messages. Goldberger adds that buildings can make us feel, they can make us think, and the whole building can be a lesson [11]. Educational facilities should make a significant contribution to ensure sustainability at all levels, from local to global [12]. It seems that knowing local challenges we can contribute to the solution to global social, economic and environmental problems and turn education facilities into places safeguarding the future [13]. Architects recognised that well being of all communities is inherently valuable for the heart of their profession. They used their skills to address specific needs of a community and in that way reinvented architecture. Design process educated society, simultaneously being educated by those it served [14].

2. Education by design - kindergartens

Kindergartens are institutions which provide care for children in these three key aspects - education, healthcare and socialization. Things on which is necessary to pay special attention with design or reconstruction of these facilities is providing adequate conditions for children stay, due to the psychological and physical health and sensitivity of children aged 1 to 7 years. Children of this age are at the phase of full development, so they represent most delicate age category of the human population. Spaces in which they spend most of the day are of such character that sometimes does not adequately respond to the demands of child development. Young children in particular benefit the most from healthy indoor and outdoor environments and are the most susceptible to harm from environmental toxins [15]. A sustainable design or reconstruction provide the kindergartens with healthy environments, good quality of internal air, thermal, visual and acoustic comfort and increased safety and security.

Sustainable kindergarten design incorporates the site’s natural advantages and features to achieve the kindergarten’s high performance goals. By embracing natural site conditions kindergarten design is environmentally responsive to the site as it enhances the building’s performance. In this way children have opportunity to see directly how human activities impact

ecological systems and can actively be immersed into learning about strategies to protect natural habitats. In addition, a green design strategy creates an opportunity to introduce environmental education at an early age, which is key to raising future generations of citizens who think green [16].

2.1. Sustainable reconstruction - a new opportunity

The renovation process of buildings may have different scopes. This is implicated with condition of the buildings and financial support for the reconstruction. The range of the reconstruction is conditioned with amount of available financial resources. Good financial basis may give opportunity for remaking of the building including principles of green building and some principles of sustainability.

Components of green design focus on the health and well-being of the people and children who occupy preschool facilities. The design of children classroom uses all non-toxic materials and also provides ample opportunities for natural light, ventilation and views to the natural world outside. Good green practice means good early childhood design practice. Discussing how kindergarten building impacts health and safety is very important, because it can impede well-being and learning. Additionally, involving teachers and children in operation and maintenance of various lighting, water, and energy production systems, is seen as important, so that the operation of those systems is optimized, costs reduced, and the life and work in the kindergarten made more comfortable. When they are revealed, and transparently, but safely, built in the kindergarten they present a valuable teaching tool. Green roofs or roofs with photovoltaic panels promote energy and resource saving too.

3. Proposal for a new practice in Serbia

For many years in Serbia there are great difficulties with investing in the construction of new children's preschool facilities and therefore the scope of works is at very modest scale. Kindergartens in Serbia were mostly built approximately 30 to 50 years ago, or in the last 10 years. The ones from the former group do not fulfill the current standards in several aspects and thus need to be revitalized. The revitalization is desirable because of the unsatisfactory energy efficiency and inadequate functional aspects of these buildings. The process of revitalization is also a good opportunity to remodel the kindergartens in order to increase the ambient value of these buildings (Fig.1).



Fig. 1 “Cvrčak” kindergarten and proposed redesign

As a part of scientific project conducted at Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, in last couple of years has been surveyed a great number of kindergartens in Serbia mainly in south-eastern part of Central Serbia [17]. The reasons for that are: the preservation of existing buildings, improvement of accommodation conditions for children and better learning environment. The task is a complete revitalisation of building and improvement of environmental quality, as a result of improved characteristics of façade and roof layer too. Many kindergartens should have their façades revitalized. Structurally, the façades are in good condition, but functionally and aesthetically they do not fulfill the requirements [18]. Kindergarten buildings usually have dominant horizontal dimensions which provide a lot of space for placing the solar energy systems with supporting installations on the roof of the building. Installation of solar and photovoltaic panels that use the energy from the Sun reduces the consumption of energy from the exterior network. The reconstruction done through the increase of thickness of the thermo insulation layer and the adaptation of roof for the application of solar energy systems can also be used to remodel the kindergarten in order to increase the aesthetical and ambient values of the building (Fig.2) [19].

4. Conclusion

One of the most important aspects of revitalization is increasing the energy efficiency of buildings. This is especially important in kindergartens since they are public buildings, but also so that the children can learn from the earliest age about the importance of environmental protection. It is also very important to keep in mind that the users of the kindergartens are children who are beginning to learn about the world. If we would be able to get them accustomed to the use of renewable energy sources in the youngest age, we could be sure that the future of our environment is in good hands.

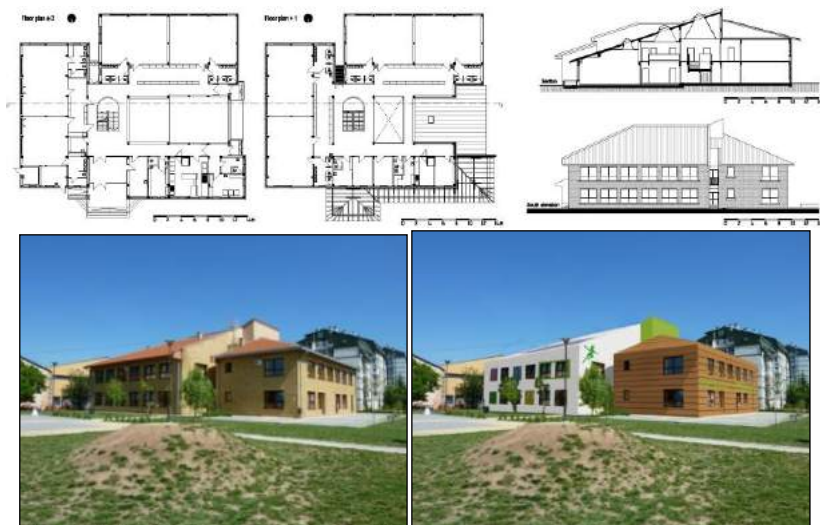


Fig. 2 Floor plan, section and elevation of the “Petar Pan” kindergarten and proposed redesign

Acknowledgement

The paper was done within the scientific project “Revitalization of the Kindergartens in Serbia: program and methods for improvements of ambient, functional and energetic quality”, No TR36045 funded by Ministry of Education and Science Republic of Serbia.

References:

1. Wade, R. and Parker, J. (2008) EFA-ESD Dialogue: Educating for a sustainable world. In Education for Sustainable Development Policy Dialogue No.1, UNESCO. Online: www.unesdoc.unesco.org/images/0017/001780/178044e.pdf
2. Parry, M.L., Canziani, O.F., Palu kof, J.P., van der Linden, P.J., and Hanson, C.E. (eds.) (2007) IPCC: Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press: Cambridge and New York.
3. Goudie, A. (2005) The Human Impact on the Natural Environment, 6th ed., Blackwell Publishing: Oxford
4. Vos, R. O. (2007). Perspective-Defi ning sustainability: a conceptual orientation. Journal of Chemical Technology and Biotechnology. Vol.82, p. 334-339

5. McKenzie, S. (2004). Social Sustainability: towards some definitions. Hawke Research Institute, Working Paper Series No. 27. University of South Australia, Magill, South Australia
6. Stanners, D. et al (2007). Framework for Policy Integra on Indicators for Sustainable Development and for Evaluation Complex Scientific Evidence. EEA GEAR-SD framework in Hak, T. et al (2007) Sustainability Indicators: A Scientific Assessment. Washington, Island Press
7. Gough, A. “Sustainable Schools: Renovating Educational Processes”. Applied Environmental Education and Communication, Vol. 4, 2005, p. 339
8. Papanek, V. (1992). Design for the real world: Human ecology and social change. 2nd ed. London, Thames and Hudson
9. Hellweg, U. (2009). Metropolis – Education: Prologue in IBA_Hamburg (ed.) (2009) Metropolis: Education. Berlin, Jovis Verlag GmbH, p.13
10. Bell, B. and Wakepord, K. (ed.) (2008). Expanding architecture: Design as activism. New York, Metropolis books
11. Goldberg, P. (2009). Why architecture maers. New Haven, Conneccut, Yale University Press
12. Reynolds, P. and Cavanagh, R. (2009). Sustainable Education: Principles and practices. Paper presented at 2009 Annual Conference of the Australian Association for Research in Education: Canberra
13. Walter, J. (2009). Symbols of Intellectual and Cultural Renewal? The role of Architecture and Urban Planning in the Construction of Hamburg`s School Buildings in IBA_Hamburg (ed.) (2009) Metropolis: Education. Berlin, Jovis Verlag GmbH
14. Bell, B. (2003). Good deeds, Good design: Community service through architecture. New York, Princeton Architectural Press
15. Станковић, Д., Тимотијевић, М., Николић, В.: KINDERGARTEN ARCHITECTURE AND GREEN BUILDING TECHNOLOGIES, 12th International Scientific Conference VSU 2012, 7-8 June 2012, Sofia, Bulgaria, ISSN1314-071X pp.IV-204-209.
16. Станковић, Д., Танић, М., Милошевић, В.: LANDSCAPE AND GREEN ROOFS: KINDERGARTEN ARCHITECTURE, International Scientific Conference „People, Buildings and Environment 2012”- PBE 2012, Lednice, Czech Republic, November 07-09, 2012, Conference Proceedings ISBN 978-80-214-4618-2, Brno University of Technology, Faculty of Civil Engineering, pp.756-764.
17. STANKOVIC, D. et al. Scientific Project “Revitalization of the Kindergartens in Serbia – Program and Methods for Improvements of Ambient, Functional and Energetic Quality” Annual Report, Faculty of Civil Engineering and Architecture, University of Nis, Nis, 2011-20

18. Милошевић, В., Николић, В., Станковић, Д.: KINDERGARTEN REMODELING AS A PART OF THE KINDERGARTEN REVITALIZATION PROCESS, International Jubilee Conference "Science and Practice", Sofia, Bulgaria, 15-17 November 2012, Conference Proceedings, ISBN 978-954-724-049-0, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, pp. 159-164.

19. Николић, В., Милошевић, В., Станковић, Д.: REMODELING KINDERGARTENS IN THE CONTEXT OF ENERGY EFFICIENCY, 5th International Conference on Contemporary Problems on Architecture and Construction, Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, SAINT PETERSBURG, Russia, 25-28 June 2013, ISBN 978-5-9227-0423-6, Part 1, pp. 83-87

УДК 725

Dušan RANĐELOVIĆ

Eng. Arch., student of doctoral studies, University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: randjelovic.dusan.88@gmail.com

Nikola CEKIĆ

Academic, prof. PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: ncekic@yahoo.com

Miomir VASOV

Assist. Prof. PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: vasov@medianis.net

Milica MAKSIĆ

PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: mmaxic@gmail.com

Hristina KRSTIĆ

Eng. Arch. Hristina KRSTIĆ, student of doctoral studies, University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: hristinaa@hotmail.com

VERTICAL CITIES AS BUILDINGS OF THE FUTURE

Abstract

In recent decades, people are trying to solve a large number of urban and environmental problems of highly developed urban centers, particularly in countries with high population density. Because of the growing urban population, the world is coming to an accelerated growth and urban sprawl.

Since that we must raise awareness on the conservation of nature and our environment. Today's architecture is evolving in harmony with nature. One of the most modern trends of further development of the architecture is the vertical development. Design teams around the world plan to build tall, self-sustainable skyscrapers that would maximally exploit renewable energy sources and use natural resources in more efficient way. The architects of these buildings called them Vertical cities because of all necessary contents for life-size, and the population that lived in these high-rise buildings. Advantages and disadvantages of these constructions will be discussed further in this research paper. The subject of this research is related to the problems of our urban and architectural proposal. The paper represents the Vertical cities as an ecological design. They are important for the further development of the architecture. The need for their construction, their significance and principle of functioning are also mentioned in this research. The paper analyzes the construction of Vertical cities, and the most influential factors which lead architects to come up with the idea of designing such structures. The description method and analysis and synthesis methods were used for analyzing these structures. The aim of this study is to define the cause of building Vertical cities. The facts that precede planning such facilities, their operation principles and usage of eco-materials in their construction to improve efficiency and effectiveness are also mentioned. Their positive and negative aspects, impacts on the environment and the problems faced in designing such complex and demanding infrastructure are explained through some examples, ideas and plans.

Key words: Vertical cities, further development, architecture, self-sustainable skyscrapers.

1. INTRODUCTION

The United Nations estimates that more than 75% of the world's population will live in urban areas by 2050. New residential and commercial spaces within cities will be needed to cater to millions of people, creating a pressing need for cities to invest in innovative, integrated and sustainable solutions to cope with the growth of urbanisation.³

Instead of the horizontal development of cities and occupation of large tracts of land with low population density, there is a new idea of slowing down expansion of the cities. The idea to build a *Vertical city* stemmed from the fact that the urbanization is performed at high speed, the population has increased significantly, and the people, because of rapid economic development, considerably influenced the changes in nature. The challenge of

³ <http://www.futurecities.ethz.ch/event/the-vertical-city/>

conquest vertical space is not based on the record-breaking heights, but is based on a redefinition of a dignified life for some communities.

Cities promote economic growth, increase energy and material consumption, production of waste and emissions. The price of land due to centralization increases, so therefore it is less available. Overcrowding is still a major problem since it is expected that urbanization will continue and there are predictions that by the end of 2050th in urban areas will live more than 80% of the world population, whose number will be increased up to 9.2 billion (Figure 1.). There is a problem of lack of agricultural land to feed all the inhabitants. Just on the ground will not be enough places to live and survive. Thereby there is a reasonable need for preservation of the polluted planet, increasing demand for natural resources and it can have long-term consequences.⁴

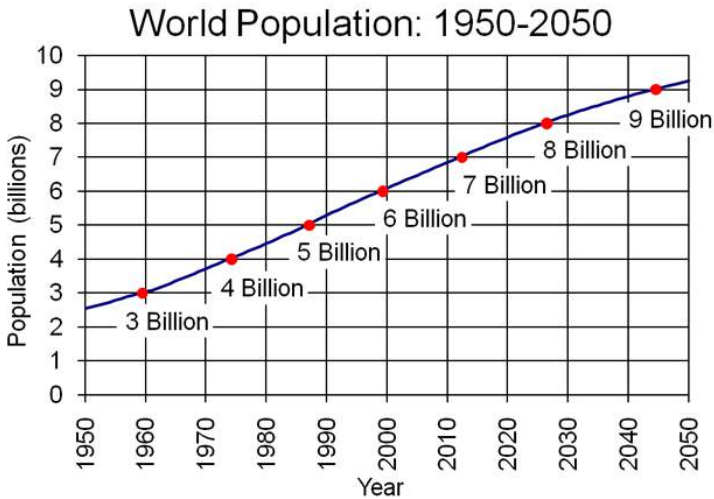


Fig.1. World Population Growth, Source: *U.S. Census Bureau, International Data Base, December 2010 Update*

With a growing urban population, high-rise buildings will feature prominently in future cities; hence the proposal of a *Vertical City* in the face of high-density urbanisation comes as no surprise.⁵ Destruction of ecosystems at local and global levels is one of the causes of the drastic climate change and increasing intensity of natural catastrophes, so that today many towns are in danger zones.

⁴ http://www.unep.org/pdf/GI-REC_4pager.pdf

⁵ <http://www.futurecities.ethz.ch/event/the-vertical-city/>

Traffic in cities is overloaded (Figure 2.), while noise, waste disposal, air and water pollution are some of the biggest problems in the urban cities which are spreading too fast. In crowded areas access to basic services is difficult because people live far from their jobs and health care institutions. In these cities it takes approximately from two to four hours to get to work, which is 20 hours per week. Since these problems have become very serious, and it is badly needed to conserve natural resources, reduce environmental pollution, and to develop a green economy, it is clear that we must change the way of life and that changes must be made first in the cities, where more than half of the world's population lives today.



Fig.1. Traffic in cities is overloaded, Source: <http://www.spxdaily.com/images-lg/china-traffic-cars-roundabout-lg.jpg>

2. THE CHARACTERISTICS OF VERTICAL CITIES

If all the most important elements of the city set up vertically, we would get a construct comprising a residential, office, commercial and public spaces, parks, farms and gardens - in short we would get a *Vertical city*. It is a building that would give more space to live. It would be conducted in a massive prefabricated skyscrapers which would include all that is needed to be fully independent. They will become a powerful symbol of the modern city and the proof of the progress of contemporary architecture. It would correspond to the functional needs of the traditional city through the implementation of a public square on each level.

One of the first architects who gave the idea to build these towns was Le Corbusier. It seems that Le Corbusier's theory — “a house is a machine for living.” will become true in future (Figure 3.). The aim is to point to new directions for affordable and environmentally friendly urban development, sustainability and resource efficiency so that the city has higher productivity and lower costs, and therefore closer to nature conservation.



Fig.3. Le Corbusier's Sketch for “La Ville Radieuse” (“Radiant City”-1924),
Source: <http://archdialog.com/tag/radiant-city/>

These futuristic cities will put focus to development of infrastructure, building design, waste control, urban ecosystems, transportation systems, water, energy and food, and the coordination of all of these sectors. Since these are the objects that could accommodate the huge capacity of the population, it would be alternative in overcrowded cities.

An important characteristic of these cities is their connection with nature. Design approach would have to minimize the adverse effects on human health and the environment. It involves the use of natural, unpolluted and recycled materials, renewable energy and the use of clean and energy efficient technologies and methods. Merging architecture and environment would significantly affect the quality and comfort of life and the health of their users, for cleaner air, considerably lower pollution and close relationship with the natural environment.

These buildings have ventilation and air conditioning system designed for efficient cooling and heating. The process of designing such buildings can last a little longer, and also their construction is more expensive than the usual, but they have a huge economic benefit due to the reduction of energy and

water consumption, conservation of green and reduce traffic, they are easier and cheaper to maintain.

One of the important characteristics of these cities are vertical farms which represent the future of agriculture, the newest way of mass-produced food that is based on the technology of the greenhouse. Since it is anticipated that we will run out of funds to feed so many people, advances in agricultural technology is required. The concept is designed to reduce deforestation by making the food grown in buildings without the use of land, growing in mineral solutions, and food would be five times greater than traditional, which requires a much larger investment. This method of farming would provide meals for all residents in a *Vertical city*. The plants would be protected from drought, frost and climatic disasters and would have better conditions for growth and development. It is also good for urban centers to have solutions to solve a problem with a reduction in soil fertility and pollution due to highly developed industry. Vertical farms (Figure 4.) are more economical because they reduce water consumption. Transportation costs of food and organic waste plants can also be used to produce biogas.⁶



Fig.4. Diagramming a vertical farm, Source: <http://iliveisl.com/building-up-to-reflect-a-real-world-concept-vertical-farms/>

⁶<http://online.wsj.com/news/articles/SB10000872396390443855804577602960672985508>

What also enrich the space of *Vertical cities* are indoor and outdoor gardens (Figure 5.), and other than aesthetic role it is important that they purify the air. The interior space is suitable for a larger number of people, in which there is no natural ventilation. It also reduces noise and absorbs dust and are not expensive to install. There are a lot of scientists all around the world who are into that field. One of them is Patrick Blanc from France who wrote the book *The Vertical Garden: From Nature to the City*.



Fig.5. Vertical gardens - indoor/outdoor, Source: <http://www.mrkate.com/wp-content/uploads/2012/02/Ryue-Nishizawa-vertical-garden-house-tokyo-japan.jpg>

Efficient use of energy and resources has become the most important measure of the quality of the building. *Vertical cities* will have to use efficient and modern technology and materials in order to take care of the environment and to reduce heat loss, energy consumption and maximum use of solar energy. A special type of materials that respond to the environment, changing its properties in a more or less reversible way are called *Smart materials*. They can improve the existing technology so that products get new functionality. While using of *smart materials* - *Vertical cities* can adapt to their environment because they can change the color, size, shape or opacity responding to physical and chemical stimuli such as heat, moisture and light. Usage of energy in this manner increases the efficiency and comfort of the building at the same time. This would create a new kind of dynamic objects that represent

a revolution in architecture.⁷ Using smart window glass has an important role to decrease heat loss and energy consumption. Maximum light is used, and therefore better comfort to all residents of the city is provided. These windows are darkened during the summer days, while illuminated during winter to absorb more sunlight. Glass facades would enable ventilation and visual contact with the outside world.

Wind turbines as an energy-efficient technologies (Figure 6.) are an integral part of the of *Vertical city*. Use of wind energy for electricity production, would significantly increase the efficiency of the facility.⁸



Fig.6. Wind turbines as an energy-efficient technologies,

Source: <http://www.greenpacks.org/wp-content/uploads/2011/08/eco-skyscraper.jpg>

One of the most important things is the use of solar energy. The energy of solar radiation is more than sufficient to meet the growing energy demands of the world. The goal of these projects is to ensure absorption of large quantities of solar energy in cold periods. Energy is accumulated and its dissipation is reduced to a minimum. Solar energy technology is energy source that is used in controlled conditions. It can be used for water heating, lighting, heating, cooling and ventilation air.

LED lighting provides significant savings in electricity consumption and, therefore, less impact on the environment pollution. It is a special type of

⁷ Smart Materials and Technologies for the architecture and design professions, Michelle Addington and Daniel Schodek, Architectural Press, 2005, ISBN 0 7506 6225 5

⁸ <http://www.ekokucamagazin.com/>

lighting that emits light when electricity flows through it. It is increasingly used in direct and indirect illumination of the interior and exterior.

Collected rainwater is also often applied in *Vertical cities*. It is used for the irrigation of vertical farm and garden, and filtration can be used even as drinking water. Utilization of natural resources increase energy savings.

Problem of communication and connectivity between various functions in the *Vertical city* would be solved by horizontal and vertical lifts that are moving with incredible speed which would use the minimum amount of energy. The system would be designed so that the maximum time a person needs to get to their destination is 30 minutes. A huge number of people would live independently from the rest of the city. In comparison with the horizontal cities, the energy consumption would be reduced by at least 75%, and contamination up to 90%.⁹ Comparison of the height of some projects of such buildings and existing skyscrapers are given in Figure 7.

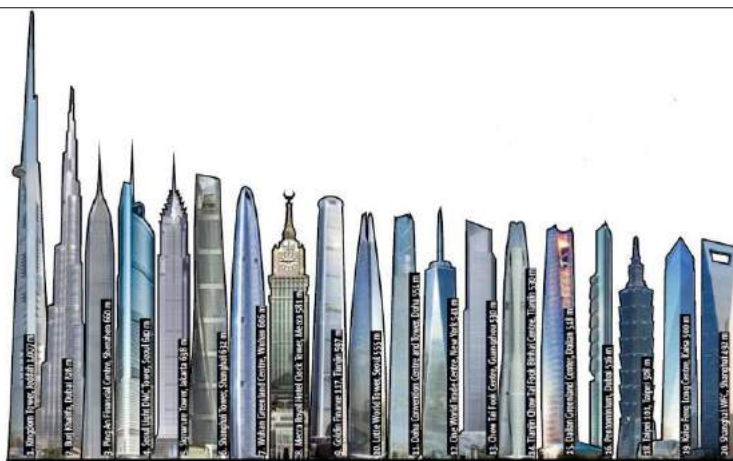


Fig.7. Comparison of height of the tallest buildings in the world,
Source: <http://www.thatsmags.com/shanghai/articles/11963>

The construction of these high structures (such *Vertical cities* are), poses a serious challenge for engineers as they face many problems. The designers pay great attention to the safety and security of the residents. The inhabitants of these facilities are exposed to risk. Severe, natural disaster, a fire or malfunction of elevators are just some of the incidents that can lead the city

⁹ <http://www.unep.org/transport/pcfv/pdf/publowsulfurpaper.pdf>

to danger. Therefore, certain protective measures for prevention, or minimizing effects of such incidents that cannot be prevented, are introduced. All buildings must be designed to submit combined effects of gravity, seismic and wind. One of the most important impacts that affect the facilities is crosswind. The architectural design of a large number of tall buildings is driven by aerodynamics, because the form is very important so that such buildings could resist extreme winds. Construction of structures with circular base, can be considered as one of the best solution. The challenge of "rocking" of the building, with which engineers face, is solved with the massive piston. It would move opposite of the direction of the wind. By creating models that can be tested on the impact of winds and earthquakes, we can see if the object is durable. Strong earthquakes can lead to the demolition of the building so that builders must ensure the stability of the building. The solution could involve massive steel pillars to strengthen the structure.

Fire protection must be significantly higher since evacuation is a particular challenge for firefighters because of the height of the building. Since the facility has limited input and output, the harder it is to make a plan of evacuation. Chimney effect, which involves the movement of air through the facility and creating great differences in internal pressure must be controlled to reduce the spread of smoke in case of fire. The solution may be that the elevator door can be opened simultaneously on different floors.¹⁰

3. CONCLUSION

Vertical City is a very interesting way of using the minimum surface area, reducing energy consumption and transport. From the perspective of potential residents, it would seem that their main concern would be the price of apartments and security. However, it is necessary to find a balance between price and maintaining costs. The price must be adjusted to future residents. Due to the rapid population growth, the idea of *Vertical cities* will be developed and implemented in future much more than today.

The concept of constructing *Vertical cities* is still unimaginable and new to the population. In order to gradually raise the awareness and acceptance of this way of life, people (especially young) will be available to get public explanation of the ideas. In order to solve the problems of noise and safety, too much density, and to reduce them to an appropriate level it is necessary to use modern technology, materials, acoustic and construction methods that would be found and well implemented. Shanghai and Jeddah are currently the only cities in which vertical housing is began to exist. Residents of these cities are highly adaptable to new housing forms. Since the land in most Asian cities is a

¹⁰ <http://www.firesafeurope.eu/buiding-types/high-rise-buildings>

major problem, the only way is to build up, and thus creates the need for *Vertical cities*. Dubai is also one of the cities that are going to invest in such structures in the future.

The future of *Vertical cities* will mostly depend on their content, services and protection of human beings. Their impact on the environment and the ability of self-sufficiency will also be very important. Most of them are just ideas and plans for the future, because the construction of that kind of building with a height of over 1000m involves a great number of problems that have not yet been fully resolved. So far, only some implementation of the projects have started, but the other represents a utopian solution to the explosive growth of the world population. We need to expand our horizons to change the world.

References:

1. Smart Materials and Technologies for the architecture and design professions, Michelle Addington and Daniel Schodek, Architectural Press, 2005, ISBN 0 7506 6225 5
2. <http://archdialog.com/tag/radiant-city/>
3. <http://iliveisl.com/building-up-to-reflect-a-real-world-concept-vertical-farms/>
4. <http://online.wsj.com/news/articles/SB10000872396390443855804577602960672985508>
5. <http://www.ekokucamagazin.com/>
6. <http://www.firesafeurope.eu/buiding-types/high-rise-buildings>
7. <http://www.futurecities.ethz.ch/event/the-vertical-city/>
8. <http://www.futurecities.ethz.ch/event/the-vertical-city/>
9. <http://www.thatsmags.com/shanghai/articles/11963>
10. http://www.unep.org/pdf/GI-REC_4pager.pdf
11. <http://www.unep.org/transport/pcf/v/pdf/publowsulfurpaper.pdf>

УДК 72.023

Milja Penić

graduate student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, milja.penic@gmail.com

DOUBLE SKIN FAÇADE AS AN INNOVATIVE APPROACH TO ARCHITECTURAL DESIGN

Abstract

Contemporary thought in architecture keeps pace with the expansion of technology, and sets the growing challenges in enriching the visual identity of buildings, but also insists on preserving the natural balance of the

environment. Double skin facades are a positive combination of these two tendencies, as one of the possible approaches to bioclimatic design, which significantly takes into account the environmental and economic aspects of buildings, and thereby contributes to the aesthetic experience and initiates new possibilities in architectural design. Since the double skin facades are a relatively new concept in architectural design, before their extensive application it is necessary to identify and analyse all the potential factors that may affect their use and thereby evaluate using the double skin façade as a potential approach to bioclimatic design of architectural structures.

Key words: double skin facades, bioclimatic design, energy efficiency

1. Introduction

The visual identity and expression of architectural building is defined through the communication of essential characteristics, quality and purpose of the object and its parts that are correlated in a certain way. Aesthetic and visual identity of an architectural structure had been treated passively for a long time, with small steps in its evolution. Only recently the increasing tendency of architects to enrich the visual expression of architectural structures, and at the same time not to damage the natural balance of the environment, and emphasize the ecological and economic domain of these innovations became evident. Double skin facade is one of the possible approaches to the design of architectural structures that significantly takes into account mentioned factors. Although the concept of double skin facades is not new, only recently their potentially very high utility value is understood, and the tendency for their greater application is increased. However, before their extensive application it is necessary to identify and analyse all the potential factors that may affect their use and thereby evaluate the use of double skin façade as a potential approach to bioclimatic design of architectural structures.

2. Double skin facades definitions

The concept of double skin facade is very complex, and their construction and method of application varies depending on the location where the building is designed, and the motives for their application. For these reasons, there are a number of different definitions of the double skin façade in the literature. Some of the most important definitions of double skin façades are:

“Double Skin Facade is essentially a pair of glass „skins“ separated by an air corridor. The main layer of glass acts as insulation against temperature extremes, winds, and sound. Sun-shading devices are often located between the two skins. All elements can be arranged differently into numbers of permutations and combinations of both solid and diaphanous membranes.” [1].

„Double Skin Facade is a pair of glass skins separated by an air corridor (also called cavity or intermediate space) ranging in width from 20 cm to several meters. The glass skins may stretch over an entire structure or a portion of it. The main layer of glass, usually insulating, serves as part of a conventional structural wall or a curtain wall, while the additional layer, usually single glazing, is placed either in front of or behind the main glazing. The layers make the air space between them work to the building’s advantage primarily as insulation against temperature extremes and sound“[2].

Saelens defines the multiple-skin facade as: „an envelope construction, which consists of two transparent surfaces separated by a cavity, which is used as an channel. This definition includes three main elements: (1) the envelope construction, (2) the transparency of the bounding surfaces and (3) the cavity airflow“[3].

In order to more closely define the concept of double skin facade, it is necessary to know basic information about their structure, function and manner of usage, which are common to all double skin facade, regardless of further specifics. The constituent elements of the double façade can be defined as follows:

- Exterior skin - usually the single glazing, can be partially or fully glazed, exterior skin is usually glazed with tempered or, rarely, with lamellate safety glass;
- Interior skin – inner, the main façade of the building. It has the function of isolating the facility. Usually has two layers of glazing, and almost never this part of the facade is fully glazed;
- The air cavity between the two panes – it can be totally natural, fan supported or mechanically ventilated. The width of the cavity can vary as a function of the applied concept between 10 cm to over 2m;
- Shading device - Most common the blinds, placed between the two skins of double skin facade within the air layer.

3. Construction of double skin facades

In order to define the concept of double skin facade more closely, it is necessary to know basic information about their structure, function and manner of usage, which are common to all double skin facade, regardless of further specificities. The constituent elements of the double façade can be defined as follows:

- Exterior skin - usually single glazed, can be partially or fully glazed, exterior skin is usually glazed with tempered or, rarely, with lamellate safety glass;
- Interior skin – inner, the main façade of the building. It has the function of isolating the facility. Usually has two layers of glazing, and almost never this part of the facade is fully glazed;

- The air cavity between the two panes – it can be totally naturally ventilated, fan supported or mechanically ventilated. The width of the cavity can vary as a function of the applied concept between 10 cm to over 2m;
- Shading device - Most common the blinds, placed between the two skins of double skin facade within the air layer.

The choice of the outer and inner membranes, as well as shading devices, can be of the vital significance for the functioning of the entire system of the double skin façade. Different types of skins and glazing affect the warming of air and its temperature, and thus to its natural flow. In addition, the type of shading device can significantly affect the heating and air flow inside the cavity of double skin facade.

In designing a double skin facade type, size and position of the openings are very important. Type of openings in the outer membrane affects the type and speed of air flow inside the cavity, while the type of openings on the inner membrane is important for ventilation and thermal comfort inside the building. Size of openings affects the speed of the air flow, and therefore its temperature. Application of openings with regulation achieves much better effects. Position of openings defines the way of air flow, the place of its introduction into the system, as well as the ejection. This directly affects the principle of functioning of the system of double skin facade.

The basic principles and elements of construction of double skin facades are shown in figure 1:

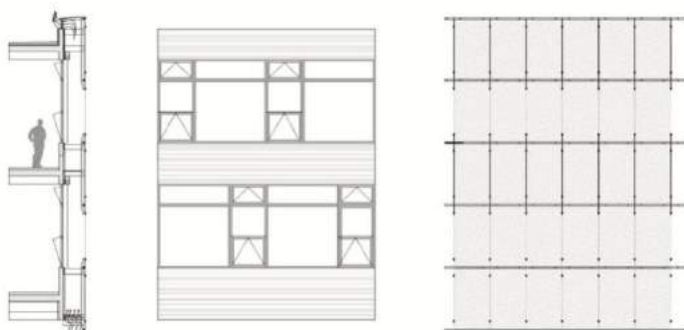


Figure 1. Construction of double skin facade (Scientific and Technological Park, Niš)

4. Double skin facades typology

Several ways to classify the double facade can be found in the literature, that can be based on: the type of used construction, the origin, destination and method of air flow through the cavity etc. One of the more general classifications of the double façade could be according to the

geometry, and the type of air space between the two facades, and therefore the way of air flow in it. This approach to the classification was used by Lee and Saelens [4], [5].

- Box window type: In this case horizontal and vertical partitioning divide the facade to smaller and independent boxes.
- Vertical shaft type: Double facade is divided vertically, and thus vertical segments – panes were formed, as part of the façade.
- Corridor type: Horizontal partitioning is realized for acoustical, fire security or ventilation reasons.
- Multi-storey type: In this case there is no division between the two facades. Air space is ventilated through the large openings in the lower and top part of the double façade.

More detailed way to classify the double skin facades according to the:

- Type of ventilation: natural; enhanced by ventilator; mechanical.
- Origin of the airflow: from inside or from outside.
- Destination of the airflow: towards inside or towards outside.
- Airflow direction: to the top or to the bottom (only in case of mechanical ventilation).
- Width of the air cavity: narrow (10- 20cm); medium (0.5-1m); wide (over 1m).

5. Application of double skin facade - examples

To evaluate this approach to the design of architectural structures it is necessary to analyze the representative buildings that have applied double skin facades. A sample of three buildings is selected, each with a specific method, but similar motive for use this kind of facade.

5.1. Scientific and Technological Park, Niš

The complex of Scientific and Technological Park, was designed at Alexander Medvedev street, in the municipality of Red Cross in Niš. The investor is the Ministry of Education, Science and Technological Development of Republic of Serbia. The building was designed by Faculty of Civil Engineering and Architecture in Niš.

The total gross area of the building is 13977.59m², it has Po + P +3 storeys, and is located in the vicinity of university institutions and student facilities. Set on relatively flat terrain, with its longitudinal axis oriented north-west, in order to ensure good insolation of longitudinal and part of lateral front in the morning and afternoon hours (Figure 2).

The inner membrane of the double façade is designed as a series of windows, made of aluminium heat insulating construction. Window frames

that open and fixed elements are in the same plane. The outer membrane of the double façade was designed as a facade membrane filled with laminated safety glass. In the lower and upper zone of a double skin facade blinds with movable lamellas for ventilation of the air space between the two membranes of double skin facades are designed (Figure 3).

Scientific and Technological Park is designed for the needs of companies dealing with development and application of modern technologies, so the innovative form and design were one of the main motives in its design. Transparent glazing of outer skins of double skin facade and coverings made of alubond in dark gray colour refreshed with bright green details, create a unique visual expression of the object (Figure 4).

The aim of the application of double skin façade on this building is primarily the improvement of energy efficiency of the building, achieved through better thermal insulation in winter, as well as the protection from overheating in summer, due to its disposition and big area of southern facade. As this is the first object with double skin facade in Niš, and one of the first in Serbia, it is expected to serve as an experimental facility for conducting further research on the effects of the application of double skin facade.

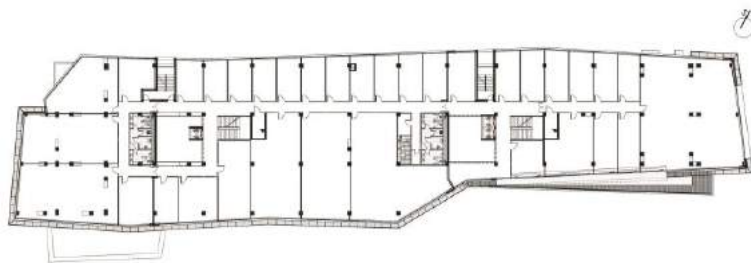


Figure 2. Scientific and Technological Park, Niš – floor plan

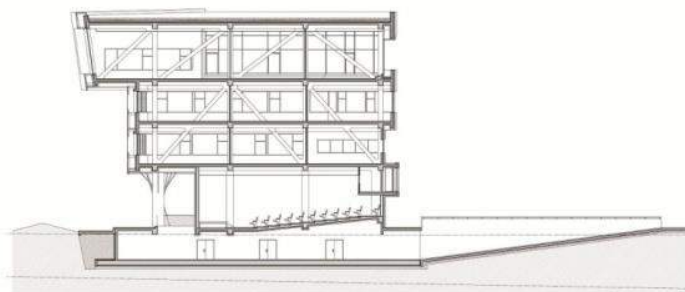


Figure 3. Scientific and Technological Park, Niš – section



Figure 4. Scientific and Technological Park, Niš

5.2. Office building „Crystal“, Copenhagen

Office building "Crystal", designed for the Nykredit company, by the Danish firm Schmidt Hammer Lassen Architects, with total gross area of 6850m², is located in Copenhagen, Denmark. It is designed 2006th, and was realized in the period 2008-2010. It is an object that has attracted the attention of experts, was awarded several times, and is one of the best examples of the application of the double skin façade.

The building is located on a large square, in its immediate vicinity is a park, and stands alone in the focus of pedestrian and traffic communications. Attractive and recognizable visual identity is achieved through dominant geometry, and transparency, with randomly assigned lamellate glass with different tones. The building gives the impression of "floating" because the facade, as a result of experimenting with geometry, in some areas descends to the ground, and in some areas raises through several storeys. The architectural idea came from fascination with natural forms, primarily crystal, whose distinctive shape and transparency is transferred to the object(Figure 5). At night, the building looks like a big shiny diamond which rises elegantly above the square giving it a unique look.



Figure 5. The Crystal, Copenhagen

Additional natural light is introduced to building interior via atriums, while the applied double skin facade, which enabled large glass surfaces with reduced heat loss, is responsible for good natural lighting in offices, and attractive views to the square (Figure 6, 7). The function of external glass skin is to use daylight the best way, and to some extent prevent large heat gains, which may affect the comfort inside the building. Because of the specific location with intense traffic, it is necessary to think about the outside noise as a possible problem, which is an additional reason for choice of the double skin facade. "Crystal" is a unique office building and it is an energy sustainable object, because it uses only 25% of maximum allowed energy, which is mostly the result of good isolation three-layer glass inner skin of the double skin facade. In addition, the object produces energy by itself, because the roof is entirely covered with photovoltaic cells that produce 80,000 kWh of electricity annually.

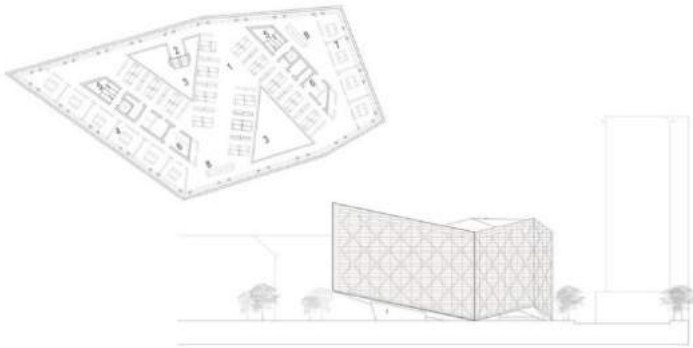


Figure 6. The Crystal, Copenhagen- floor plan and elevation

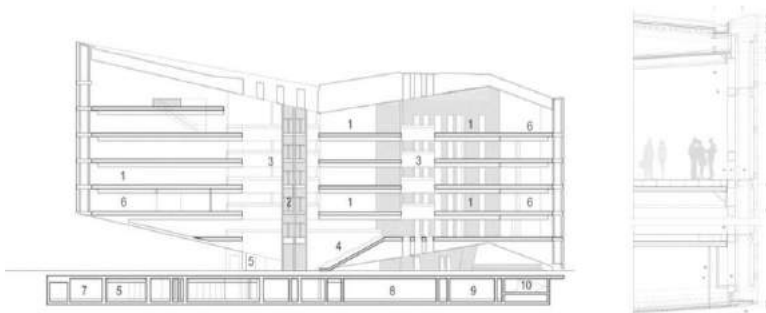


Figure 7. The Crystal, Copenhagen- section and detail

5.3. Administrative building „IAF“, Geneva

Administrative building "IAF" in the Avenue de France in Geneva, designed by Swiss company Group8 for the foundation FIPOI engaged in the construction, sale and renting of facilities to international organizations and diplomatic missions located in Geneva. The building was built in the period 2009 to 2012th and has a total gross area of 18000m², 10600m² of which is business space intended for rent (Figure 8).

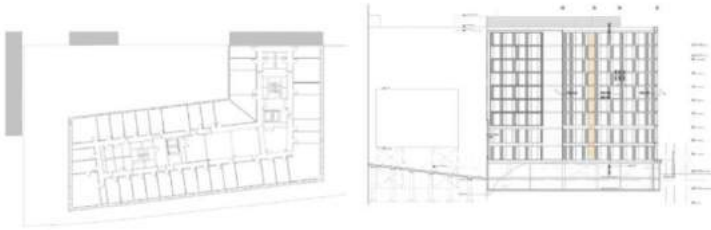


Figure 8. IAF, Genève - floor plan and section

Location of the building is very convenient, given its purpose, as it is located near the Palace of Nations and headquarters of many other international organizations, with very good traffic connection because it is located near the highway and the railway line. However, these benefits involve a large noise problem caused by heavy traffic. On the other hand, the design requirements required the object to satisfy strict energy standards, so the double facade imposed as a logical solution that solves these two problems, acoustic pollution and energy savings (Figure 9).



Figure 9. IAF, Genève

External membrane of the double skin façade is glazed with randomly applied lamellate glasses in different colours, thus achieving an interesting and dynamic visual effect (Figure 10). Between the external and internal façade skins there is the air layer 60cm wide that is also used for maintenance. Air enters the cavity of the double skin facade over adjustable blinds on its bottom and is disposed into the environment at the top. This way, adjusting blinds regulate the air flow inside the double façade, beneficial effects are achieved, like ventilation and cooling or additional thermal isolation. Sun protection is achieved by aluminium blinds - venetian blinds located inside the air layer of double skin facade. Besides the system of double facade, significant energy savings are achieved via cost-effective heating and cooling system of the building, that consists of nine high efficiency heat pumps.



Figure 10. IAF, Genève

6. System of double skin facades – evaluation criteria

Application of double skin facades on architectural structures can have many potential implications, both positive and negative, necessary to classify and analyze.

Advantages of the double skin facades are following:

- enhanced acoustic protection by tampon air layer between facade layers;
- thermal protection, primarily in the form of reduced heat losses;
- ventilation during night;

- energy savings and reduction of negative impacts to the environment;
- better protection for shading devices located between the two layers;
- reduced wind impact;
- application of large glass surfaces with reduced heat losses;
- natural ventilation;
- thermal comfort- maintaining a temperature closer to the level of thermal comfort on the inner surface of the wall, in relation to the outer temperature.

Disadvantages of double skin facades:

- higher construction costs than traditional facade;
- additional maintenance costs;
- the problem of overheating of air between two facades, which can lead to overheating of the interior space;
- increased, unfavourable airflow speed of natural ventilation,
- additional facade increases the total load and the weight of the construction,
- the transfer of sound from one room to another, or from one floor to another, if double skin façade system is not properly designed.

7. Conclusion

Double skin facade is usually applied to office buildings, in the purpose of introducing the natural qualities to the interior, in order to raise internal comfort to a higher level, with reduced energy consumption. Since the double skin facade is a relatively new concept, its quality is still improving and the possibilities to reduce one of its biggest potential problems, the risk of overheating, are considered. In the literature one can find different opinions about double skin facades, from those that predict the expansion of double skin facade as the best way to achieve high energy efficiency in buildings, to those that believe that overheating problem is almost insurmountable, and reject them as not energy-efficient system. The truth is that the double skin façade systems are highly dependent on external conditions (solar radiation, outside temperature, etc.), because it allows external conditions to affect on "climate" of the interior space. The double façade must be designed in accordance with the specific location conditions, otherwise the system performance will not fulfil its potential, and it may not be satisfactory solution.

The design parameters and the aesthetics of double skin facades must be studied and advanced in order to improve the characteristics of the system, to ensure reduced energy consumption and high quality comfort of the internal environment of building. Some of these are:

- the design and type of double skin facade;
- construction of a double skin façade;

- geometrical characteristics of airspace in double skin facade;
- the way air flows through the air space;
- placement of the apertures in the inner and outer membrane of the double skin facade;
- type of glazing and type of shading devices;
- positioning of shading devices.

It is important to understand the physics of air flow through the air space of a double skin facade, and the influence of openings in both facade membranes on air flow and temperature of air in air space, in order to maximize the potential of the system. Together, all those physical factors condition the design of a double skin facade, and must be respected and followed in order to achieve improved comfort of the internal environment and reduce energy consumption. In the engineering approach is necessary to consider the facade as an integral part of the building, and to identify all relevant parameters that affect its performance. Future research should be directed towards the following areas:

- Development of techniques for determining the physical characteristics of the air space between the two membranes of double facades.
- Feedback from buildings built with double skin facade system.
- Comparison of double facade to partially glazed single facades.
- Planning of the quantity of energy use in the exploitation in the design process.
- A study of the application of the double skin facade.

References:

1. K. Harrison, T. Meyer-Boake: „The Tectonics of the Environmental Skin“, University of Waterloo, School of Architecture, Waterloo, 2003
2. S. Uttu: „Study of Current Structures in Double-Skin Facades“, MSc thesis in Structural Engineering and Building Physics, Department of Civil and Environmental Engineering, Helsinki University of Technology (HUT), Finland, 2001
3. D. Saelens: „Energy Performance Assessments of Single Storey Multiple-Skin Facades“, PhD thesis, Laboratory for Building Physics, Department of Civil Engineering, Catholic University of Leuven, Belgium, 2002
4. E. Lee, S. Selkowitz, V. Bazjanac, V. Inkarojrit, C. Kohler: „High-Performance Commercial Building Façades“ Building Technologies Program, Environmental Energy Technologies Division, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), University of California, Berkeley, USA (LBNL – 50502), 2002

5. D. Saelens: „Energy Performance Assessments of Single Storey Multiple-Skin Facades“, PhD thesis, Laboratory for Building Physics, Department of Civil Engineering, Catholic University of Leuven, Belgium, 2002

YDK 72.025

Miomir VASOV

Assist. Prof. PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: vasov@medianis.net

Milica MAKSIC

PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: mmaxic@gmail.com

Hristina KRSTIC

Eng. Arch., student of doctoral studies, University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, Serbia, E-mail: hristinaa@hotmail.com

Dušan RANDJELOVIC

Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, student of doctoral studies, E-mail: randjelovic.dusan.88@gmail.com

Nikola CEKIC

Academic, prof. PhD, Eng. Arch., University of Niš - The Faculty of Civil Engineering and Architecture, Institute of Urban Planning City of Niš, student of doctoral studies, E-mail: ncekic@yahoo.com

ENERGY RESTORATION OF MASONRY BUILDINGS APPLYING INTERNAL THERMAL INSULATION

Abstract

The most of the existing buildings constructed in the past centuries, belongs to the masonry buildings, in terms of its structural system. From the point of view of architecture and history, considerable portion of buildings belongs to the cultural heritage buildings. At the time when they were designed and constructed there were no regulations on the thermal protection of buildings, so they do not meet even the minimum criteria of thermal insulation and energy efficiency. Their purpose, which is in many instances very different from the original one, necessitates their energy revitalization, especially it is acknowledged that they represent a considerable share of the building stock. One of the frequent methods of their energy revitalization is application of ETICS facades on the external walls. However, in case of the buildings belonging to the cultural heritage (protected buildings) the ETICS systems

have very specific and limited application, or are even completely impractical. The paper presents an analysis, when and under which conditions it is possible to implement the system of internal thermal insulation on the interior side of the mixed type masonry walls, for the purpose of their energy restoration and revitalization.

Key words: energy restoration, mixed type masonry partitions, internal thermal insulation.

1. INTRODUCTION

A large number of existing buildings, in statistical terms, was built in the times when there were no adequate standards and regulation concerning heat protection of buildings. Many of these buildings belong to the category of immovable cultural property which, as architectonic structures of special cultural and historical importance have a status of a cultural monument, buildings under protection.

The result of such condition of one part of these buildings, or even all buildings from this period, is their design without any thermal insulation. The external walls, which have the most important role in the thermal balance of the building, were most frequently constructed of traditional materials having high density, such as bricks, stone and concrete combined with those two previous materials. In terms of position and function, the external walls are exposed to various external (and internal) impacts. Due to their action, there variety of negative consequences may occur, causing various forms of structural damage. The most frequent effect is the impermissible condensation of water vapor inside the building and on the wall surfaces. This physical phenomenon results in the reduction of thermal-insulation capacity of material and deterioration and decay of material and its destruction.

It is not difficult to assume that such walls do not meet the prescribed requirements of energy efficiency. The importance of this view, from the aspect of energy saving, is emphasized by the fact that 25%-30% contemporary buildings is constructed as energy inefficient, and without sufficient thermal-insulation properties. Regarding the previous facts, it is a logical conclusion that it is necessary to restore and revitalize such buildings in terms of energy. One of the most implemented principles is designing and construction of thermal insulation systems for external walls (FTIS; ETICS). There is a limitation, in terms of implementation of these thermal insulation systems on the structures that have the status of cultural monuments, since the facades and their architectonic and formal characteristics must not be altered. Apart from this primary limitation, there is a certain number of cases when the external insulation is not practicable for technical or regulation reasons.

Therefore, the only possible method of application of thermal-insulation layer of the façade or external walls, is to place it on the interior, “warm” side of the wall. Proper design of this layer ought to primarily prevent the harmful effects of impermissible condensation of water vapor. The proper design and construction of appropriate of structures of walls with internal insulation also brings about rapid heating of interior space (schools, churches, office blocks, etc.) A special problem (and an unsolvable one too, according to data available to the author) pose the buildings whose interior is protected along with the exterior.

2. CHARACTERISTICS OF ANALYSED SYSTEMD OF EXTERNAL WALLS OF BUILDINGS

The most frequently implemented traditional building materials (basic materials) for external walls of the buildings belonging to the cultural monument category (structures of special historical and cultural importance), and for which the results are presented after energy restoration and revitalization are:

- Crushed stone,
- Solid brick,
- Brick and stone,
- Stone and concrete,
- Solid brick and concrete,
- Stone, concrete and brick.

Thermal protection of the materials of the system of analyzed external walls are given in (Table 1): density ρ , specific heat c , thermal conductivity coefficient λ and relative water vapor diffusion resistance μ .

O.N.	MATERIAL	ρ (kg/m ³)	c (J/kgK)	λ (W/mK)	μ (-)
1	STONE / S /	2700	920	2,33	65
2	BRICK / B /	1800	920	0,76	12
3	CONCRETE / C /	2400	960	2,04	60
4	LIME MORTAR	1600	1050	0,81	10
5	LIME CEMENT MORTAR	1800	1050	0,87	20
6	CEMENT MORTAR	2100	1050	1,40	30

Table 1. Thermal protection characteristics of materials of masonry walls layers

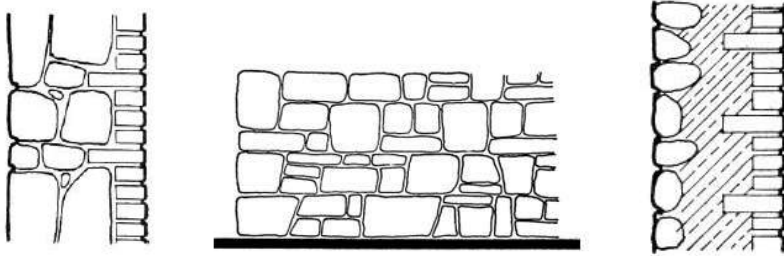


Figure 1. Some examples of masonry walls: EW-SB; EW-S and EW-SCB

The presented calculation and analysis includes masonry walls made of brick, stone and concrete, that is, constructed and mixed type masonry walls formed by combining these materials. Densities ρ (kg/m^3) used in calculation and analysis of basic building materials were selected according to the case study principle for the certain type of external wall (EW). Accordingly, the appropriate coefficients of heat conductivity λ and the relative resistance to water vapor diffusion μ were chosen. Standardization of the analyzed walls, according to the assumed characteristics of the basic material, brick, stone and concrete is also provided in a table (Table 2).

The table of EW which are made of bricks with the density $\rho = 1400 \text{ kg/m}^3$, which is in the analysis reflect in the coefficient of heat conductivity and relative resistance to water vapor diffusion which used in the calculation, is provided in the table 2.

The standardized walls included in the calculation are:

- Type (EW-S) external wall of stone,
- Type (EW-B) external wall brick,
- Type (EW-SB) external wall of brick and stone,
- Type (EW-CB) external wall of concrete and brick,
- Type (EW-CS) external wall of concrete and stone,
- Type (EW-SCB) external wall of stone, concrete and brick.

WALL TYPE LABEL	WALL MATERIAL	D_w (cm)	d_l (m)	λ (W/mK)
EW-S	stone	50	0,50	2,33
EW-B	brick	51	0,51	0,76
EW-SB	stone	52	0,40	2,33
	brick		0,12	0,76
EW-CB	concrete	42	0,30	2,04
	brick		0,12	0,76
EW-CS	concrete	45	0,30	2,04
	stone		0,15	2,33

EW-SCB	stone	52	0,15	2,33
	concrete		0,25	2,04
	brick		0,12	0,76

Table 2. Standardized analyzed external masonry walls

One of the most important parameters for the quality of walls, from the aspect of thermal protection is heat passage coefficient U (W/m^2K). The value of heat passage coefficient U_{stv} (W/m^2K) for certain structural elements of the building, according to the code of energy efficiency building must be lower or equal to the maximum permissible value U_{max} (W/m^2K). The values of heat passage coefficient U_{stv} were calculated for the analyzed standardized walls, which are recognized as the walls most often occurring as a type of external walls of the cultural monuments buildings. The results were provided in a table, along with the maximum values of heat passage coefficient U_{max} , depending on the building category (existing or new building).

O.N.	WALL TYPE LABEL	U_{stv} (W/m^2K)	New building	Existing building
			$U_{max}=0.3$ (W/m^2K)	$U_{max}=0.4$ (W/m^2K)
1	EW-S	2,600	NO	NO
2	EW-B	1,189	NO	NO
3	EW-SB	2,002	NO	NO
4	EW-CB	2,105	NO	NO
5	EW-CS	2,662	NO	NO
6	EW-SCB	1,942	NO	NO

Table 3. Heat passage coefficient U_{stv} of the typified external walls of masonry buildings, belonging to the cultural monuments category

On the basis of the values of calculated heat passage coefficients, presented by the previous table (Table 3), it can be concluded that none of the assumed examples of the existing walls does not meet the maximum permissible values according the Code on energy efficiency of buildings („Official Gazette of the Republic of Serbia“ no. 61/2011).

3. ANALYSIS OF STANDARDIZED WALLS WITH INTERNAL THERMAL INSULATION SYSTEMS

3.1. General characteristics of internal thermal insulation systems

Structure, characteristics, materialization and the form of the façade envelope of the building, including thermal properties, are exposed to constant transformation due to the accelerated technological development. As a

consequence, there has been a development of thermal insulation systems which can be easily and rapidly applied to the façade walls on the outer side and their increasing application in contemporary engineering practice.

The most frequent methods of application are by adhesion, by adhesion and plug anchoring or by fixation by rails and anchors to the wall. However, in case of the buildings belonging to the cultural monuments category as mentioned and elaborated in the introductory section, application of these systems is very limited, and in a large number of cases almost impossible. Therefore, conventionally proper location of thermal insulation material (as close to the external “cold” side) within the cross-section of the façade wall is in case of these buildings unfeasible.

The reason for such designing-architectonic approach of installation of thermal insulation on the interior side of the façade wall which was almost axiomatic in case when the building was under protection (“protected façade”) is very clear and more than obvious. From the aspect of theory of heat technology and thermo-dynamics it is, to say the least – disputable, but not impossible.

The paper will include the design of the internal insulation system for three different thermal insulation materials, two of them being very often used in construction. In the first variant mineral rock wool was used as thermal insulation material, in the second variant, it was the extruded polystyrene, and in the third variant it was the glass foam thermal insulation, which, unfortunately is barely present in our building practice (according to the facts available to the authors). The analysis will include the design parameters which are, in methodological terms, based on the current regulations in the area of building thermal protection. Evaluation of each of the analyzed variants of internal thermal insulation will be performed according to three criteria:

- Permissible heat passage coefficient criterion,
- Permissible condensation damp criterion and
- Thermal stability criterion.

Internal thermal insulation system (working designation - **ITIS**) is placed on the interior side of façade walls, and except the thermal insulation layer, it comprises the mechanically protective layer of materials of appropriate characteristics. The most frequently applied finishing-protective layer is the gypsum-cardboard panels. Apart from GC panels, the internal layers can consist of mortars based on artificial or silica resins, mineral mortars with reinforcement meshes, wooden panels, PVC material but also the brick-ceramic elements and similar. The data used in the calculation, were defined by the code on EE of buildings, standards, building purpose, i.e. by the functional use of a room in the building). The adopted values of input data for temperatures and relative values of input data for temperatures and relative humidity are presented in the table 4.

DATA VALUES FOR THE CALCULATION	Zone	Temperature		Humidity	
		θ_i (°C)	θ_e (°C)	φ_i (%)	φ_e (%)
	A	20	-5	55	90
B	20	-10	55	90	

Table 4. Input data used in calculation and analysis

3.2. VARIANT 1 – Internal thermal insulation system MW

VARIANT 1 – in the first variant of **ITIS** the thermal insulation layer was the **mineral rock wool** $d=10\text{cm}$ thick, and as a finishing-protective layer **GC panels** $d=12.5\text{mm}$ thick. The heat protection characteristics of used materials are provided in table 5.

VARIANT 1		MATERIAL	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	μ (-)
ITIS 1	1	MW – mineral rock wool	85	0.033	1,3
	2	GK - gypsum wallboards	900	0,21	12

Table 5. Heat protective characteristics of finishing-protective layers of ITIS 1

Criterion of the permissible heat passage coefficient– VAR. 1

Based on the results presented in Table 6 it can be concluded that all the analyzed standardized walls, with the added internal thermal insulation of MW-mineral rock wool (ITIS 1), meet the requirements of thermal protection based on the maximum prescribed heat passage coefficient U_{\max} , both for new and for the existing buildings.

O.N.	WALL TYPE LABEL	U_{stv} (W/m ² K)	New building	Existing building
			$U_{\max}=0.3$ (W/m ² K)	$U_{\max}=0.4$ (W/m ² K)
1	EW-S + ITIS 1	0,288	YES	YES
2	EW-B+ ITIS 1	0,254	YES	YES
3	EW-SB+ ITIS 1	0,279	YES	YES
4	EW-CB+ ITIS 1	0,281	YES	YES
5	EW-CS+ ITIS 1	0,288	YES	YES
6	EW-SCB+ ITIS 1	0,277	YES	YES

Table 6. Heat passage coefficient U_{stv} of the standardized external masonry walls

Criterion of the permissible condensation damp and thermal stability
– VAR. 1

In all the analyzed examples of walls in the first variant (Var.1) the total condensed damp (x_{uk}) is much higher than the maximum permissible value (x_{max}). However, according to the calculation for the required number of days for drying (z) in case of **zone B** the number of days is higher than the maximum number of days (z_{max}). Also, based on the number of obtained results for the values of oscillation damping factor of temperatures of standardized walls provided in tiers v and v_{min} (calculated value and minimum required value) it can be concluded that all the standardized analyzed types meet the requirements of thermal stability in summer season. The analysis results according to the criteria of permissible condensation damp and thermal stability are provided in table 7.

WALL TYPE LABEL	Zone	Humidity (%)		Drying (days)		v	V _{min} (jug)
		x_{uk}	x_{max}	z	z_{max}		
EW-S + ITIS 1	A	55,40	25,10	87,30	90	700,1	15
	B	64,40	25,10	103,80	60		
EW-B+ ITIS 1	A	48,10	25,10	71,01	90	1955,6	15
	B	58,10	25,10	88,90	60		
EW-SB+ ITIS 1	A	53,69	25,10	83,88	90	1130,9	15
	B	62,90	25,10	100,90	60		
EW-CB+ ITIS 1	A	54,03	25,10	84,17	90	600,1	15
	B	2,55	2,17	84,75	60		
EW-CS+ ITIS 1	A	2,49	2,17	85,60	90	516,9	15
	B	2,56	2,17	101,80	60		
EW-SCB+ ITIS 1	A	3,16	2,62	82,30	90	1164,2	15
	B	3,30	2,62	99,80	60		

Table 7. Values of total and permissible material humidity, number of drying days and factors of damping of temperature oscillation amplitude

3.2. VARIANT 2 – Internal thermal insulation system with XPS

VARIANT 2 – in the second variant of **ITIS** the thermal insulation layer was the **extruded polystyrene XPS** d=10cm thick, and as a finishing-protective layer **GC panels** d=12.5mm thick. The heat protection characteristics of used materials are provided in table 8.

VARIANT 2		MATERIAL	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	μ (-)
ITIS 2	1	XPS - extruded polystyrene	40	0.034	200
	2	GK - gypsum wallboards	900	0,21	12

Table 8. Heat protective characteristics of finishing-protective layers of ITIS 2

Criterion of the permissible heat passage coefficient– VAR. 2

Based on the results presented in Table 9 it can be concluded that all the analyzed standardized walls, with the added internal thermal insulation of the XPS-extruded polystyrene (ITIS 2), meet the requirements of thermal protection based on the maximum prescribed heat passage coefficient U_{\max} , both for new and for the existing buildings.

O.N.	WALL TYPE LABEL	U_{stv} (W/m ² K)	New building	Existing building
			$U_{\max}=0.3$ (W/m ² K)	$U_{\max}=0.4$ (W/m ² K)
1	EW-S + ITIS 2	0,295	YES	YES
2	EW-B+ ITIS 2	0,260	YES	YES
3	EW-SB+ ITIS 2	0,286	YES	YES
4	EW-CB+ ITIS 2	0,288	YES	YES
5	EW-CS+ ITIS 2	0,296	YES	YES
6	EW-SCB+ ITIS 2	0,284	YES	YES

Table 9. Heat passage coefficient U_{stv} of the standardized external masonry walls

Criterion of the permissible condensation damp and thermal stability – VAR. 2

In all the analyzed examples of walls in the second variant (Var.2) the total condensed amount of damp (x_{uk}) is lower than the maximum permissible value (x_{max}), that is, the number of draying days (z) is consequently lower than the maximum number of drying days prescribed by the standard (z_{max}). Also, based on the number of obtained results for the values of oscillation damping factor of temperatures of standardized walls provided in tiers v and v_{min} (calculated value and minimum required value) it can be concluded that all the standardized analyzed types meet the requirements of thermal stability in summer season. The analysis results according to the criteria of permissible condensation damp and thermal stability are provided in table 10.

WALL TYPE LABEL	Zone	Humidity (%)		Drying (days)		v	v _{min} (jug)
		x _{uk'}	x _{max}	z	z _{max}		
EW-S + ITIS 2	A	13,77	30,36	49,75	90	687,9	15
	B	14,06	30,36	61,15	60		
EW-B+ ITIS 2	A	has no condensing			90	1917,1	15
	B	12,92	30,36	6,23	60		
EW-SB+ ITIS 2	A	13,66	30,36	42,34	90	1110,3	15
	B	13,97	30,36	53,70	60		
EW-CB+ ITIS 2	A	13,61	30,36	34,51	90	589,1	15
	B	13,94	30,36	44,59	60		
EW-CS+ ITIS 2	A	2,11	2,17	23,80	90	507,4	15
	B	2,11	2,17	30,64	60		
EW-SCB+ ITIS 2	A	2,51	2,62	30,32	90	1143,0	15
	B	2,51	2,62	39,83	60		

Table 10. Values of total and permissible material humidity, number of drying days and factors of damping of temperature oscillation amplitude

3.4. VARIJANT 3 – Internal thermal insulation system with GF

VARIANT 3 – in the third variant of **ITIS** the thermal insulation layer was the **glass foam** d=10cm thick, and as a finishing-protective layer **GC panels** d=12.5mm thick. The heat protection characteristics of used materials are provided in table 8.

VARIANT 3		MATERIAL	ρ (kg/m ³)	λ (W/mK)	μ (-)
ITIS 3	1	GF – glass foam	145	0.056	10000
	2	GK - gypsum wallboards	900	0,21	12

Table 11. Heat protective characteristics of finishing-protective layers of ITIS 3

Criterion of the permissible heat passage coefficient – VAR. 3

Based on the results presented in Table 12 it can be concluded that all the analyzed standardized walls, with the added interior thermal insulation of GF-glass foam (ITIS 3), **do not meet** the requirements of thermal protection based on the maximum prescribed heat passage coefficient U_{max} , both for new and for the existing buildings, except in the case of the wall (under no. 2) EW-B+ITIS 3 meeting the condition $U_{stv} < U_{max}$ of existing buildings.

O.N.	WALL TYPE LABEL	U_{stv} (W/m ² K)	New building	Existing building
			$U_{max}=0.3$ (W/m ² K)	$U_{max}=0.4$ (W/m ² K)
1	EW-S + ITIS 2	0,448	NO	NO
2	EW-B+ ITIS 2	0,372	NO	YES
3	EW-SB+ ITIS 2	0,426	NO	NO
4	EW-CB+ ITIS 2	0,431	NO	NO
5	EW-CS+ ITIS 2	0,449	NO	NO
6	EW-SCB+ ITIS 2	0,424	NO	NO

Table 12. Heat passage coefficient U_{stv} of the standardized external masonry walls

Criterion of the permissible condensation damp and thermal stability – VAR. 3

In all the analyzed examples of walls in the variant (Var.3) there is no condensation meaning that the equilibrium state is achieved. Also, based on the number of obtained results for the values of oscillation damping factor of temperatures of standardized walls provided in tiers v and v_{min} (calculated value and minimum required value) it can be concluded that all the standardized analyzed types meet the requirements of thermal stability in summer season. The analysis results according to the criteria of permissible condensation damp and thermal stability are provided in table13.

WALL TYPE LABEL	Zone	Humidity (%)		Drying (days)		v	v_{min} (jug)
		$x_{uk'}$	x_{max}	z	z_{max}		
EW-S + ITIS 3	A	has no condensing		90		432,90	15
	B	has no condensing		60			
EW-B+ ITIS 3	A	has no condensing		90		1917,1	15
	B	has no condensing		60			
EW-SB+ ITIS 3	A	has no condensing		90		698,70	15
	B	has no condensing		60			
EW-CB+ ITIS 3	A	has no condensing		90		371,30	15
	B	has no condensing		60			
EW-CS+ ITIS 3	A	has no condensing		90		319,80	15
	B	has no condensing		60			
EW-SCB+ ITIS 3	A	has no condensing		90		719,30	15
	B	has no condensing		60			

Table 13. Values of total and permissible material humidity, number of drying days and factors of damping of temperature oscillation amplitude

4. CONCLUSION

The presented analysis of verification of thermal characteristics of energy restored masonry walls and water vapor diffusion, was conducted with the adequate calculations for six types of masonry walls for both (A and B) by the code of EE of buildings in the prescribed zone. The assumed thickness of thermal insulation is $d=10\text{cm}$, while for the internal lining, in all three cases the GC panel $d=12.5\text{mm}$ thick was used. For calculation, input data given in table 4 were used and the characteristics of applied materials of interior TI by variants, were given in tables 5, 8 and 11.

In the walls in the internal thermal insulation system, in certain conditions, occurrence of water vapor condensation is most frequently the consequence of impact of the characteristics of water vapor diffusion of thermal insulation material and of the interior finishing (protection) layer. Considering their, from the aspect of thermal protection, specific position, it is necessary that thermal insulation is designed as sufficiently water vapor impermeable. In a general case, in theoretical terms, whether and in what form there will be condensation of water vapor inside the partition, depends on temperatures and humidity of interior and exterior air and structure of the partition.

Based on the analyzed variants of exterior masonry walls (standardization given in table 2) of the structures belonging to the cultural monuments, which have three thermal insulation materials applied from the inside, and which are different in terms of characteristics of heat conductivity λ and relative resistance to water vapor diffusion μ , it can be considered that:

- application of thermal protection (VARIANT 1) on the interior side of façade walls, using thermal insulation of mineral wool **is not possible** unless special layers are added to compensate for the emergence of impermissible damp condensation inside the partition, in any of the prescribed building climate zones.

- application of thermal protection (VARIANT 2) on the interior side of façade walls, using thermal insulation of extruded polystyrene XPS **is possible** without adding special layers for compensation for the emergence of impermissible damp condensation inside the partition, because the total amount of condensed damp $x_{uk} < x_{max}$ does not exceed the highest permissible value, so the damp material is dried in the prescribed standard time period $z < z_{max}$.

- application of thermal protection (VARIANT 3) from the interior side of façade walls, using thermal insulation of glass foam is possible without adding special layers for compensation for the emergence of impermissible damp condensation inside the partition, because there is no condensation in any of the prescribed building climate zones, and the state of equilibrium is achieved. However, the thickness of TI must be increased to correct the heat

conductivity coefficient U (W/m^2K) which in analyzed examples is slightly higher than the maximum permissible coefficient U_{max} .

Therefore, it is a general conclusion that IT – insulation on the internal side of the walls, the so called “warm” side, under certain conditions represents the only possible way of application of thermal insulation for buildings belonging to the cultural monuments, of course, considering all the requirements including the appropriate thermal requirements.

Acknowledgement

This paper is a part of the scientific-research project: "Construction of Student hostels in Serbia at the beginning of 21st century", approved by the Ministry of Science and technological development of the Government of the Republic of Serbia, in Belgrade, January 2011. Project manager, prof. Ph D Nikola Cekić, Grad. Eng. of Arch. The Faculty of Civil Engineering and Architecture of the University of Nis. Project number: TR 36037.

Reference:

1. Vasov M., Bogdanović V., Topličić-Ćurčić G.: POBOLJŠANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZIDANIH ZGRADA OD POSEBNOG ISTORIJSKOG I KULTURNOG ZNAČAJA, predavanje po pozivu štampano u celini, Savetovanje "Primena proizvoda od gline u izgradnji energetski efikasnih zgrada", SIGP, Institut za ispitivanje materijala IMS Beograd i DIMKS, Beograd, April. 2012., str. 119-135

2. Vasov M., Savić J., Milanović D., Modern facade systems in the function of reshaping of existing facades, International conference „Innovation as a Function of Engineering Development“, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Niš, 25 – 26. November 2011.god., Niš, Serbia.

3. Vasov M., Bogdanović I.: Research of the structural, formal and aesthetic characteristics of the facade thermal insulation systems – Istraživanje strukture, oblikovnih i estetskih karakteristika fasadnih termoizolacionih sistema, Facta universitatis, Series: Architecture and Civil Engineering, Niš, University of Niš, Vol. 3, No 1, 2004, pp. 69-77

4. N. Cekić, M. Vasov, I. Bjelić: Student housing unit in a floor area without corridors – Studentska stambena jedinica u nekoridornom etažnom gabaritu; Journal FACTA UNIVERSITATIS – Series: Architecture and Civil Engineering, Vol. 11, No 1, Niš, University of Niš, 2013, pp. 27-33

5. Pravilnik o energetskej efikasnosti zgrada, Sl. glasnik RS br. 61/2011

6. Softverski paket: Program URSA GRAĐEVINSKA FIZIKA JUS 2.6, Autor programa: RAISA, Metod Saje s.p. u saradnji sa: URSA Slovenija, d.o.o., Novo mesto.

УДК 72.025

Vojislav Nikolić

MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, vojislavn@gmail.com

Milan Tanić

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, tanicmilan@yahoo.com

Danica Stanković

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, danica0611@gmail.com

Slaviša Kondić

MSc. Arch., assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, skondic555@gmail.com

Vuk Milošević

MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, vukamer@yahoo.com

THE RECONSTRUCTION OF PRESCHOOL FACILITIES BY INSTALLING A SOLAR ENERGY SYSTEMS

Abstract

Incorporation of active and passive solar energy systems is becoming a very important principle in architectural design of the new buildings, as well as in the reconstruction of the already existing buildings. Usage of solar energy systems can create energetically almost autonomous buildings. The paper examines some aspects relevant for the usage of those systems in the reconstruction of the preschool facilities. This study presents the possibilities of solar energy systems application with regard to several preschool facilities in the city of Nis, Serbia.

Key words: reconstruction, solar energy systems, preschool facilities, energy efficiency.

INTRODUCTION

Most of preschools facilities in the city of Nis (Serbia) were built during the 1970's and 1980's or 2000's, and little has been invested in them since then (Milošević, 2012; Petković, 2012; Nikolić, 2013). The reconstruction done so far has been limited to repainting the walls and repairing the roofs, while nothing has been done in order to improve the energy efficiency. Contemporary design principles emphasize the importance of sustainable architecture planning, or engineering, which are defined as designing and also as responsible managing of the healthy building environment, based on energy-efficient use of natural resources, ecological principles and application of modern technological innovations. Application of

these principles in the reconstruction of existing preschool facilities could significantly contribute to the total energy balance of the buildings (Tanić, 2012). Intensive use of solar energy in the design of preschool facilities, integrated into the overall energy concept, with enhanced thermal insulation and controlled ventilation, with system for heat recovery could provide significant energy savings. The main subject of this paper is exploring possible principles of solar energy systems implementation in preschool facilities in Nis (Serbia), as typical urban environment.

APPLICATION OF SOLAR ENERGY SYSTEMS

Possibility for application of solar energy systems depends primarily on the characteristics of the architectural structure. Considering the specifics that characterize the preschool facilities, installation of these systems will primarily depend on the whole building composition, the position and the form of its individual parts, construction characteristics and final materialization of the object envelope. The solar energy systems are generally divided to passive and active solar energy systems. Passive use of solar energy can be achieved in many different ways, some of which are: adequate orientation of the building towards the Sun, the use of canopies, shades, adequate position of window and door openings, the use of Trombe's Wall and water wall, the use of greenhouses, air collectors, under-floor heat collectors, etc. Active use of solar energy in buildings, nowadays, is primarily meeting the needs and demands for hot water, through solar thermal collectors and for electricity through photovoltaic cells (Eicker, 2003).

The possibilities of implementation and improvement of solar energy systems in existing buildings are minimal. This comes as a consequence of tight connection between passive solar systems and original architectural design, which, if changed, would mean larger reconstruction and higher costs. The possibilities of smaller interventions within preschool facilities, that would enhance the use of passive solar energy, lie in the newly formed canopies and shades, that would allow the intrusion of Sunlight and improve indoor heating, when needed, or block it during the summer months, with higher temperature. On the other hand, there are many possibilities of the use of active solar energy systems.

Position of the building and its individual parts toward the appropriate orientation, represents the basis for the proper usage of solar energy. The functional solution for the buildings should be adjusted in comparison with daily activities, and with predicted direction of the sun during the day. Rooms planned for the children should be oriented towards the south, in order to have a high level of insulation during the day. The architectural form is a key parameter in the design of preschool facilities. The form and exterior of these buildings should be carefully designed because the time that child spends in the preschool has great significance for its psycho-physical development

(Stanković, 2008, 2009). Preschool facilities with its forms and materialisation should ensure, in addition with concern about the creative development of children, the application of basic principles of sustainable architecture. The envelope of the building in such context is increasingly seen as a solution that reconciles the function and the form of these buildings. "It answers on more and more complex, social and environmental requirements" (Kosorić, 2008). Even more frequent is the model which use solar energy both trough passive design, in addition with the project scheme and appropriate construction of the building, and active systems, trough additional devices (such as thermal collectors and solar cells).

The study of the preschool reconstruction has been done using method of experimenting on models. Shown preschools were selected as the most representative, so that the results can by inductively applied to other preschools with similar properties. This sample is sufficiently big to draw valid conclusions about other preschools in the same area (Milošević, 2012; Nikolić, 2013). Trough some preschool models is being suggested a few different concepts of implementation of solar energy systems that would improve energy efficiency. The result of the significant spatial development of the preschools in the architectural plan is a large roof area; which could provide great capacity in terms of space that could be used for installation of solar systems. Therefore it is desirable the multifunctional roof treatment. "The roof becomes multi-functional structure which, in addition to protect against weather, supplies object with heat and electricity, contributes to natural ventilation and cools the building, allows natural lighting into interior space but also protects from the sun, supplies with technical water and etc" (Krstić, 2006). On several preschools some parts of the roof construction have been removed, so a flat roof is formed. This allows for the installation of solar or photovoltaic panels that would make the building more independent from the exterior power network.



Figure 1 The “Bajka” preschool and proposed reconstruction

Pictures of the current state and the proposed reconstruction of preschool “Bajka“ are given in Figure 1. Slope of roof plane to the south is used for installation of solar panels. This would achieve greater kindergarten

energy independence. Several changes to the façade of the building have been done. The vertical elements in different colors have been added on the terrace fences. Their role is to contribute to the esthetics of the building, but also to block the Sunrays from the West. The biggest problem in the buildings, that are oriented in a way to obtain a great amount of solar energy, is overheating in the summer periods. The most effective way for excessive over-heating of the rooms during the summer is to protect openings from direct sunlight using shading devices.



Figure 2 The “Slavuj” preschool and proposed reconstruction

Bearing in mind the character of preschool facilities, it is necessary along with building functionality, to contribute to the dynamics and to playfulness of architectural forms with usage of warm colours (Figure 2) and modern designed element for sun protection.



Figure 3 The “Neven” preschool and proposed reconstruction

The current outlook of the “Neven“ preschool and the proposed reconstruction are shown in Figure 3. The flat roof of the building is remodeled to a green roof. One part of the roof would be used for the installation of solar and photovoltaic panels. The openings on the facade are enlarged during the reconstruction, in order to let more sunlight into the interior that is not sufficiently lit right now. The south façade of preschool “Petar Pan” (Figure 4) has modified to a double façade in order to reduce energy consumption.



Figure 4 The “Petar Pan” preschool and proposed reconstruction

Similar principles of implementation and use of solar energy systems are being applied in the model of preschool facility „Pravi Čuperak“ (Figure 5). The roof is designed as a green roof, but it is also used for solar panel installation. The façade has been covered with “parklex” panels on the ground floor, and “eternit” panels on the upper floor, which are a part of the thermo insulation system. The size of the windows has been increased.



Figure 5 The “Plavi Cuperak” preschool and proposed reconstruction

The shown models are good examples of how much preschools can be improved by reconstruction by installing some of solar energy systems. Several different types of changes have been proposed, and these should be considered when reconstruction other preschools.

CONCLUSION

“As the preschool facilities characterize specific functional organization, important factors for achievement of optimum solar energy gain are: the position of the architectural composition, architectural form and materialization, and spatial development of the architectural building plan” (Kostić, 2006;). To reach the principles of sustainable engineering, and to achieve high performance standers of application of solar energy systems, it is crucial to analyze the architectural features of preschool facilities and to identify specific features important for their implementation. This process involves consideration of various possibilities and feasibility for usage such systems over a long period of time.

When choosing an energy concept for preschool facilities, architectural predisposition of these objects may represent the basis for designing a system that would be based on the use of solar energy. Architectural predispositions of preschool facilities represent the starting and main influential factor in the whole concept of the implementation and application of solar energy systems. Based on the defined architectural predisposition of the preschool facilities, it is possible to pursue the concept of application systems for using solar energy with a tendency to provide a complete energetic autonomy of the building.

ACKNOWLEDGEMENTS

This paper is realized within the national scientific project at the University of Nis, The Faculty of Civil Engineering and Architecture, financed by Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia 2011-2014: Revitalization of preschool facilities in Serbia – The program and methods of environmental, functional, and energy efficiency improvement (No. 036045: leader of the scientific and research project Danica Stankovic, PhD).

References:

1. Eicker U.: „Solar Technologies for Buildings“, John Wiley & Sons Ltd, Chicester, 2003
2. Kosorić V.: „Ekološka kuća“, Gradjevinska knjiga, Beograd, 2008
3. Kostić I., M. Tanić, S. Kondić: „Mogućnost primene sistema za korišćenje solarne energije kod predškolskih ustanova“, Proceedings: Instalacije & Arhitektura, Arhitektonski fakultet, Beograd, 2011, p. 95-100
4. Krstić A.: „ Multifunkcionalne krovne strukture energetski efikasnih zgrada“, Arhitektura i urbanizam, br. 18-19, 2006., p. 34-47
5. Milosević V., V. Nikolić, D. Stanković: „Kindergarten Remodeling as a Part of The Kindergarten Revitalization Process“, UACEG2012: Science & Practice Volume 1, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy, Sofia, 2012, pp.159-164
6. Nikolić V., V. Milošević, D. Stanković: „Remodeling Kindergartens in the Context of Energy Efficiency“, 5th International Conference on Contemporary Problems of Architecture and Construction, Russia, Saint-Petersburg, State University of Architecture and Civil Engineering, Conference Proceedings Vol. 1, 2013, pp. 83-87
7. Petković N., S. Kondić, M. Tanić: „Conversion Possibilities of Residual Buildings into Preschool Facilities: Case Study – “English Kindergartens” in Nis“, Proceedings of the 4th International Conference: Civil Engineering – Science and Practice, Zabljak, 2012, pp. 1557-1564

8. Stanković D.: „Space in the Function of Psychological Stability of a Child“, *Facta universitatis-series: Architecture and Civil Engineering*, Niš, 6(2), 2008, pp. 229-233

9. Tanić M., N. Petković, S. Kondić: „Specific characteristic of preschool facilities important for application of solar energy systems“, *Proceedings of 1st International Conference on Architecture & Urban Design*, ЕРОКА University, , 2012, pp 1161-1168

УДК 747

Чернышова Э.П.

доцент, кандидат философских наук, член СПбПО, член Союза Дизайнеров России, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Ишимова Е.С.

архитектор

БЕЗБАРЬЕРНАЯ СРЕДА: ИНТЕРЬЕР ЖИЛОЙ КОМНАТЫ ДЛЯ ИНВАЛИДА С НАРУШЕНИЕМ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Аннотация

В данной работе предлагается интерьер жилой комнаты для подростка инвалида с нарушением опорно-двигательного аппарата. Анализируются эргономические и экологические требования безбарьерной среды.

Ключевые слова: безбарьерная среда, дизайн, жилая комната, эргономические требования.

Chernyshova E.P.

associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union, Institute of Engineering, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Ishimova E.S.

architect

BARRIER-FREE ENVIRONMENT: LIVING-ROOM INTERIOR FOR A DISABLED PERSON

Abstract

This paper proposes a project of living interior for a disabled teenager. The analysis of ergonomic and environmental requirements of barrier-free living environment is conducted.

Key words: barrier-free environment, design, living room, ergonomic requirements.

Комфорт, безопасность и доступность жилой среды является важной потребностью любого человека. В настоящее время проблема безбарьерной среды во всех странах является одной из ключевых в реализации всевозможных государственных социальных программ. Так, например, на сегодняшний день во многих странах реализуются комплексные городские программы, которые фокусируются на повышении качества и уровня жизни инвалидов и других лиц с ограничениями жизнедеятельности путем развития устойчиво функционирующей, экономически эффективной и доступной системы услуг по медицинской, профессиональной и социальной реабилитации. В последние годы в нашей стране также было принято немалое число различных правительственных решений и программ.

Инвалидность, связанная с нарушением опорно-двигательного аппарата составляет значительный удельный вес в структуре инвалидности в целом.

В рамках изучения эргономических и экологических аспектов безбарьерной среды, нами был разработан проект жилой комнаты для подростка инвалида женского пола с нарушением опорно-двигательного аппарата.

В связи с тем, что инвалиды-колясочники проводят в доме значительную часть времени, продуманная жилая среда имеет важнейшее значение. Комната для подростка с ограниченными возможностями выполняет целый ряд функций: сон и отдых, учеба, работа, уход за собой, общение. Соответственно, все функциональные зоны должны быть спроектированы для наиболее удобной организации ежедневной жизни.

Первой важнейшей составляющей жилой безбарьерной среды является соблюдение эргономических требований к оборудованию интерьера и мебели. Особо важным является установка спального места, поскольку зачастую кровать инвалида предназначается не только для сна и отдыха но и для учебы, работы. Если инвалид способен к самообслуживанию, допускается расположение кровати длинной стороной к внутренней стене, при этом рекомендуются габариты спального места составляют 100x205 см [1]. Хорошим решением является установка специального каркаса кровати с возможностью регулирования по высоте. Возле кровати имеется достаточное технологическое пространство для размещения инвалидного кресла.

При проектировании безбарьерной жилой среды важно учесть конструкции и размещение шкафов, полок и прочей мебели для хранения. Поскольку спроектированный нами интерьер предназначен для девушки с ограниченными возможностями, верхней точкой

достигаемости руки сидящей с инвалидным кресле принимается отметка 1600мм. Это исключат наличие высокорасположенных подвесных шкафов и полок. Также важно отметить наличие свободного технологического пространства не менее 1100мм перед шкафом, если дверцы запроектированы раздвижными. Рекомендуемая глубина шкафа составляет 60см, высота крепления перекладины 140см [1]. В предлагаемом нами интерьере учтено особое эргономическое требование - наличие у шкафа цоколя высотой 30 см и глубиной 20см, для удобного подъезда в инвалидном кресле. Участки стен свободные от мебели оборудованы специальными поручнями для удобства перемещения инвалида по комнате.

Часто инвалиды-колясочники ведут профессиональную деятельность на дому, современное развитие интернет технологий предлагает подростки большой выбор работы в сети, широкие возможности для общения и развлечения. Таким образом, наличие просторного и комфортного рабочего места еще одно значимое требование к проектированию интерьера. Однако, принимая во внимание тот факт что размеры комнат в типовых российских квартирах требуют экономии места, было принято решение предложить в проекте рабочий стол имеющий откидную конструкцию. Это дает возможность иметь в комнате необходимое пространства для маневрирования в инвалидном кресле, поворота кресла на 360 градусов. Также стоит отметить, что инвалиды охотно общаются, навещают друг друга, поэтому в спроектированной нами комнате с комфортом разместятся 2-3 колясочника.

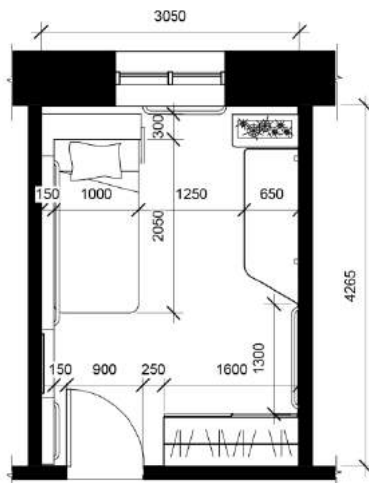


Рис.1. Планировка комнаты с учетом эргономических требований

Учет психологических потребностей человека и формирование экологичной среды крайне важно при создании жилого интерьера [5]. Поскольку люди с ограниченными возможностями проводят большую часть времени в помещении, одним из первых требований к оборудованию комнаты является возможность доступа к окну, видеть окружающий мир. Но не только природа за окном радует жильца, наличие зелени в комнате также помогает создавать уют. При выборе

направления дизайна помещения мы остановились на стилистике "Эко". Использование природных материалов (дерево, камень) в отделке не только создает атмосферу, но и позволяет учесть ряд определенных требований: полы в комнате не должны быть скользкими, поверхности стен, мебели должны быть приятными и теплыми на ощупь, все материалы должны иметь низкую электропроводность, хорошо выдерживать очистку, обновление. Для интерьера комнаты девушки был выбран теплый светлый колорит, разбавленный яркими оранжевыми и зелеными акцентами на текстиле и в декоре.



Рис. 2. Визуализация интерьера комнаты

В целом, желая среда, спроектированная нами, обеспечивает баланс функций труда и отдыха, стилистика помещения способствует психологическому расслаблению, что является крайне важным при формировании жилья для инвалида. Предлагаемый интерьер разработан с учетом требований, предъявляемых к безбарьерной среде, и является примером продуманной функциональной организации жилья для подростка инвалида с нарушением опорно-двигательного аппарата.

Список источников:

1. Аладов, В.Н. Адаптируемое жилище. Рекомендации по проектированию с учетом требований маломобильных групп населения /Авт.-сост.: В.Н.Аладов, Т.А.Рак, И.П.Реутская, О.Ф.Санникова. – Мн.: БНТУ, 2005. - 119с.

2. Губернский Ю.Д., Лицкевич В.К. Жилище для человека. - М.: Стройиздат, 1991. - 227 с.: ил.

3. Келмет Х.Ю. Жилая среда для инвалида. - М.: Стройиздат, 1990. -128 с.: ил.

4. Рунге В.Ф. Эргономика и оборудование интерьера: Учеб. пособие. - М.: Архитектура-С, 2006 - 160 с.ил.

5. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. Эксперимент в архитектурно-дизайнерском проектировании среды, как целеобразующий метод формирования действительности//Архитектура. Строительство. Образование : ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Магнитогорск, 2013. С. 96-106.

Раздел V
**СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И
ФУНДАМЕНТЫ**

УДК 624.011.2

Гаврилов В.Б.

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»

Емельянов О.В.

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»

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ И УСИЛЕНИЕ
НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ДЕРЕВЯННОГО ПОКРЫТИЯ
ЗДАНИЯ СТАРОЙ ПОСТРОЙКИ В Г.ТРОИЦК**

Аннотация

Приведены результаты обследования здания старой постройки с деревянным покрытием. Определена фактическая прочность древесины балок покрытия, находящихся в эксплуатации более 150 лет. Предложена схема усиления деревянной балки покрытия, находящейся в аварийном состоянии.

Ключевые слова: деревянное перекрытие, обследование конструкций, гнилостные повреждения древесины, аварийное состояние, схема усиления.

Gavrilov V.B.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Emelianov O.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Novos Magnitogorsk State Technical University

THE WOOD STRENGTH ANALYSIS AND THE WOODEN COVER FRAMING REINFORCEMENT OF OLD BUILDING IN THE TOWN OF TROITSK

Abstract

The results of the inspection of old building with wooden cover structure are presented. Actual strength of the covering beams' wooden structure, which was exploited for more than 150 years, is defined. The paper proposes the scheme of reinforcing the wooden cover beam, which are currently in a critical condition.

Keywords: wooden cover, inspection of structures, saprogenic wood damage, critical condition, reinforcement scheme.

Деревянные покрытия с несущими конструкциями из массивных пиломатериалов цельного сечения и лесоматериалов в настоящее время не находят широкого применения. Однако в эксплуатации находится множество зданий старой постройки, в том числе с дореволюционного периода, простоявшие более 150 лет. В городе Троицк Челябинской области, история которого насчитывает более 250 лет, до настоящего времени сохранилось несколько десятков общественных зданий, построенных русскими купцами в дореволюционный период. Стены зданий выполнены преимущественно каменными (бут и кирпич), перекрытия – деревянные, а крыши чердачными.

Обследуемое здание возведено в 19-ом веке и длительное время эксплуатировалось как жилое. В 20-м веке здание эксплуатировалось как общественное: в нем были проложены водопровод, канализация, подведены тепловые сети и сеть электроснабжения. В последнее время в здании размещались офисные помещения. По имеющейся эксплуатационной документации установлено, что за длительный период эксплуатации в здании выполнены частичный ремонт кровли, замена окон, перепланировка помещений (устройство и перенос перегородок), отделочные работы (подшивка подвесных потолков системы «Армстронг», обшивка стен листовым материалом и т.п.). Конструкции стен, перекрытий и покрытия, включая чердак с момента строительства не изменялись.

Обследуемое здание кирпичное, двухэтажное. Покрытие выполнено с холодным чердаком. Основными несущими конструкциями покрытия являются балки, выполненные из сосновых бревен Ø 320÷ 385

мм и уложенные на наружные кирпичные стены с шагом 1,1 м. Ширина перекрываемого бревнами помещения (пролет балок) составляет 11,5 м.

Поверх бревен выполнен сплошной дощатый настил из сосновых досок толщиной 55 мм. По доскам настила уложен глиняный раствор толщиной 15÷30 мм, поверх которого выполнена засыпка золой вперемешку с опилками.

Снизу бревна подшиты сосновыми досками толщиной 25 мм, по которым выполнена штукатурка по дранке. Толщина штукатурки в центре помещения достигает 30 мм (на отдельных участках вскрытия), вдоль крайних стен – до 65 мм.

Стропильная система крыши включает в себя висячие стропила с ригелем, выполнена без подкосов. Ригель закреплен к стропильным ногам на высоте 1,2 м при помощи стальных болтов. Стропильные ноги установлены на мауэрлаты, уложенные на кирпичные стены.

На всех участках сопряжения деревянных элементов с кирпичными стенами заложены гидроизоляционные прокладки из бересты.

Для уменьшения прогиба по центру покрытия поперек балок уложено бревно Ø 340÷370 мм, к которому при помощи стальных болтов закреплены балки покрытия. Поперечное бревно подвешено к коньковому узлу стропил при помощи стальных полос. Шаг подвесов 2,2 м.

Обрешетка выполнена из необрезных досок и четвертин с шагом 200÷300 мм, кровля на момент обследования выполнена из листов кровельной жести.

Для определения степени повреждений элементов покрытия была вскрыта нижняя обшивка на наиболее поврежденных участках вдоль крайних стен. Установлено, что основным повреждением деревянных элементов покрытия является их гниlostное разрушение из-за систематических просачиваний атмосферных осадков сквозь неисправную кровлю. К настоящему времени герметичность кровли восстановлена. На момент обследования конструкции перекрытия были сухими.

При проведении обследования визуально устанавливалось качество древесины балок покрытия и досок верхнего настила. По внешним признакам (отсутствие червоточин, трещин, незначительное количество сучков, в.т. числе выпадающих) балки и доски настила соответствуют II сорту.

Для определения глубины гниlostного повреждения балок выполнялось их сверление сверлом Ø 12 мм на глубину повреждения (но не более 140 мм) и далее на 10÷20 мм в неповрежденную древесину. В случае отсутствия признаков гниения сверление выполнялось до глубины 20 мм от поверхности бревна. Сверления осуществлялись с шагом

500÷750 мм, что позволило определить наличие зон с гнилостным повреждением древесины. В зонах без гнилостных повреждений из балок было отобрано 4 образца древесины для испытания на сжатие. Результаты лабораторных испытаний кубиков показали, что прочность древесины всех образцов соответствует согласно приложения 2 СНиП II-25-80 «Деревянные конструкции» сорту 1. Результаты исследований позволяют предположить, что при строительстве здания была использована древесина с хорошими прочностными показателями, которые за время длительной эксплуатации не утрачены, кроме участков конструкций с периодическим замачиванием осадками из-за неисправной кровли.

После проведенного натурного обследования и инструментального контроля был выполнен анализ поврежденности здания и проведена оценка технического состояния конструкций. Выявлены следующие дефекты и повреждения конструкций чердачного перекрытия:

- гнилостное разрушение одной балки покрытия в опорной зоне по крайнему ряду по длине до 1,0 м от внутренней поверхности наружной стены;

- гнилостные повреждения древесины нижней поверхности балок покрытия (чердачного перекрытия) на глубину до 60 мм;

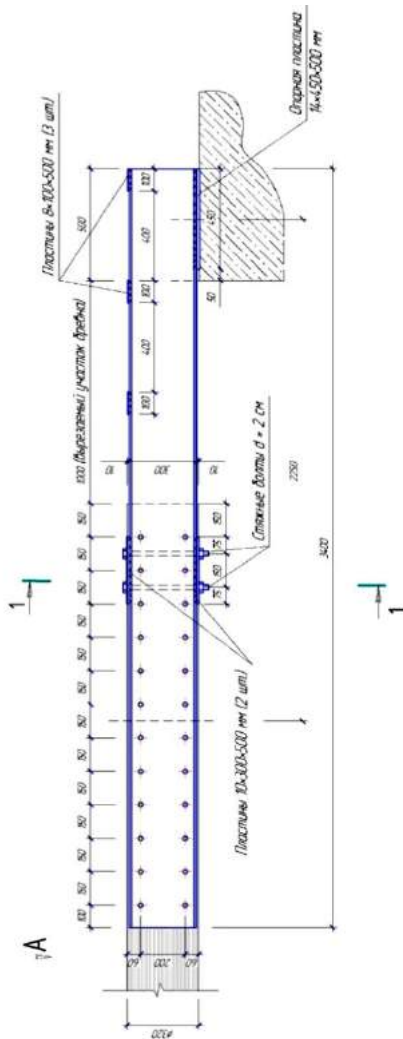
- разрушение подшивки чердачного перекрытия и штукатурки в месте замачивания осадками.

Техническое состояние конструктивных элементов чердачного перекрытия было оценено как **ограниченно-работоспособное** на участках с повреждением нижней поверхности бревен; состояние балки перекрытия разрушенной гниением в средней части перекрытия оценено как **аварийное**.

Было установлено, что аварийная балка подлежит обязательному усилению, и разработана рекомендуемая схема усиления (приведена на рис.1). Для усиления балки потребовалось установить дополнительные подпорки и вырезать поврежденный участок на опоре длиной 1,0 м от стены.

В процессе ремонта здания были выполнены мероприятия по антисептированию балок чердачного перекрытия с гнилостным повреждением на глубину до 60 мм. Предварительно проведена очистка поверхности от продукты гниения. Выполнена тщательная обработка поврежденных участков древесины эффективным антисептиком на основе кремнефтористого натрия. Частично заменены сгнившие доски подшивки и доски дощатого настила поверх несущих бревен.

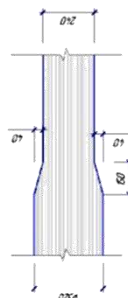
Схема усиления поврежденной балки



Общие указания

1. Все элементы из стали С235.
2. До удаления поврежденного опорного участка балку закрепить подпорками.
3. Заменить сгнившую часть доски, лежащую под соседними балками. Вновь устанавливаемую древесину обработать антисептиком.
4. Отверстия в древесине выполнить путем сверления.

Вид А



1-1

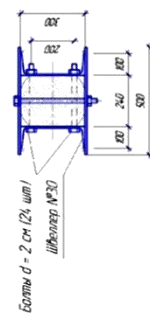


Рис.1 – Рекомендуемое усиление поврежденной несущей деревянной балки чердачного перекрытия

УДК 624

Емельянов О.В.

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»

Бултыков А.В.

магистрант, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Шувалов А.Н.

доцент, к.т.н., Московский государственный строительный университет

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛА ЦИКЛОВ ДО ЗАРОЖДЕНИЯ УСТАЛОСТНЫХ ТРЕЩИН В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Аннотация

На основании экспериментальных исследований сварных нахлесточных соединений из двух парных уголков рекомендована методика прогнозирования числа циклов до зарождения усталостной трещины в металлических конструкциях без технологических дефектов, воспринимающих циклические силовые воздействия.

Ключевые слова: прогнозирование срока службы; решетчатые металлические конструкции, напряженно-деформированное состояние, концентрация напряжений, зарождение трещин.

Emelianov O.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Bulytkov A.V.

Master student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Shuvalov A.N.

associate professor, candidate of Technical Sciences, Moscow State University of Civil Engineering

THE CYCLE NUMBER PREDICTION BEFORE THE INITIATION OF FATIGUE CRACKS IN METAL STRUCTURES

Abstract

On the basis of experimental studies of welded lap joints of two paired corners, the method for predicting the number of cycles before the

initiation of fatigue crack in metal structures without technological defects, perceiving cyclic power impacts, is recommended.

Key words: the service life prediction, laced steel structures, stress strain behavior, stress concentration, crack initiation

Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», принятый 30 декабря 2009 года, предписывает указывать «в проектной документации на здания или сооружения информацию о сроках эксплуатации здания или сооружения и их частей ...». Поэтому разработку методов прогнозирования срока службы несущих конструкций зданий и сооружений следует рассматривать как одну из неотъемлемых частей общей проблемы обеспечения долговечности и безопасности зданий и сооружений.

Разрушение или повреждение как результат развития трещин – типичная форма предельного состояния несущих стальных конструкций зданий и сооружений. Особенно велика роль усталостных повреждений и развития трещин для элементов и узлов конструкций, воспринимающих циклические нагрузки и воздействия.

Срок службы сооружения можно разделить на две стадии: стадию зарождения трещины и стадию ее распространения. В соответствии с этим оценивать срок службы можно по одной из них или по обеим вместе.

В современных строительных нормах [1] отсутствует поверочный расчет на усталость на стадии зарождения трещины.

В машиностроении и энергостроении используется методика расчета усталостной прочности на стадии зарождения трещины, базирующаяся на анализе распределения локализованных в окрестности концентраторов пластических деформаций и использовании характеристик сопротивления материала циклическому деформированию и разрушению. В нормах расчета на прочность [2] условия зарождения усталостной макротрещины при числе циклов нагружения $\leq 10^{12}$ определяется деформационным критерием разрушения. Кривую усталости для сталей с отношением $\sigma_m/\sigma_e \leq 0,7$ предложено описывать уравнением

$$[\sigma_{aF}] = \frac{E^T e_c^T}{(4[N_0])^m} + \frac{S_k^T}{(4[N_0])^{m_e + \frac{1+r}{1-r}}}, \quad (1)$$

где $[\sigma_{aF}]$ – амплитуда условных упругих приведенных напряжений с учетом коэффициента концентрации условных упругих напряжений; S_k^T , E^T , ψ^T , σ_m^T , σ_{-1}^T – характеристики материала при температуре $T^\circ\text{C}$; e_c^T – характеристика пластичности: $e_c^T = 0,005\psi^T - \frac{(\sigma_F)_{max} - \sigma_m^T}{2E^T}$ при $(\sigma_F)_{max} > \sigma_m^T$ и $e_c^T = 0,005\psi^T$ при $(\sigma_F)_{max} < \sigma_m^T$; m , m_e –

показатели степени: $m = 0,5$; $m_e = 0,132lg \left[\frac{\sigma_k^T}{\sigma_{T-1}^T} \right]$; $(\sigma_F)_{max}$ – максимальное приведенное условное упругое напряжение цикла с учетом коэффициента концентрации условных упругих напряжений; r – коэффициент асимметрии цикла напряжений.

Анализ отказов строительных конструкций показал, что из более 164 аварий стальных конструкций, происшедших с 2001 по 2010 гг. [3], аварии решетчатых конструкций составляют свыше 64% (!) общего числа аварий, для которых характерно наличие значительного числа зон с конструктивной концентрацией напряжений (сварные соединения нескольких элементов в узле, изменение сечений, места обрыва ребер жесткости и т.д) и исходных технологических дефектов в узлах в результате применения, в основном, ручной электродуговой сварки.

Сечения стержней из двух парных уголков получили широкое применение при конструировании легких ферм и других конструкций вследствие большого диапазона площадей, удобства конструирования узлов на фасонках и крепления примыкающих конструкций (прогонов, связей подкрановых путей и т.д.).

Поскольку при изучении кинетики упругопластического деформирования в зонах концентрации напряжений при статическом и циклическом нагружении; оценке уровня начальных напряжений и их релаксации; прогнозирования возможности зарождения усталостной трещины в условиях близких к эксплуатационным должны быть воспроизведены не только форма, но и вся история деформирования элемента, испытывались крупномасштабные фрагменты реальных узлов, представленных на рис. 1.

Соединения для испытаний изготавливались из стали 10Г2С1 (\perp 70×6) и термоулучшенной стали Ст3 ТУ (\perp 80×8), полученной путем термобработки стали Ст3 в процессе прокатки. Механические характеристики сталей, определенные по результатам испытания стандартных образцов, изготовленных непосредственно из металла проката, приведены в табл. 1.

Усталостным испытаниям сварных нахлесточных соединений из двух парных уголков предшествовало изучение кинетики напряженно-деформированного состояния материала в зоне обрыва фасонки со стороны обушка и пера с использованием фольговых тензорезисторов базой 1 мм. В результате были установлены коэффициенты концентрации напряжений в упругой области деформирования ($\alpha_\sigma = 2,8$ – для пера; $\alpha_\sigma = 3,9$ – для обушка) и закономерности изменения коэффициента концентрации напряжений K_{σ_1} и K_{σ_2} в упругопластической стадии деформирования. Установлено, что стабилизация напряженно-деформированного состояния наступала после 5-10 циклов нагружения и

$\alpha_{\sigma} = K_{\sigma}^{(k)}$ в исследованном относительном диапазоне приложения циклических нагрузок $\bar{\sigma}_H = \sigma_H / \sigma_m = 0,16 \div 0,42$. При этом материал в зонах концентрации напряжений работал в условиях «жесткого» нагружения, т.е. с постоянной амплитудой деформаций ε_a [4].

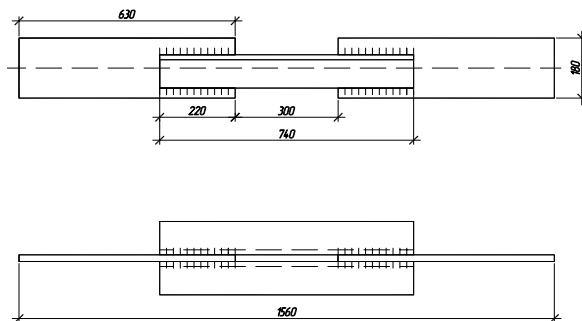


Рис.1 Сварное нахлесточное соединение из двух парных уголков

Таблица 1
Механические характеристики сталей

Марка стали	Характеристики сталей				
	σ_T , МПа	σ_B , МПа	Ψ , %	S_k , МПа	E , МПа
10Г2С1	350	530	57,4	956	2×10^5
Ст3 ТУ	390	542	63	1020	2×10^5

Для изучения условий зарождения усталостных трещин в зонах обрыва фасонки со стороны обушка и пера в сварных нахлесточных соединениях из двух парных уголков осуществлялось их циклическое нагружение растяжением с заданным уровнем нагрузки («мягкое» нагружение»). Циклическое нагружение соединений выполнялось при различных уровнях воздействия вплоть до разрушения соединений. В процессе нагружения фиксировался момент образования усталостных трещин. Испытания проводились на гидравлическом пульсаторе ГРМ-1 в

ЦНИИСК им. В.В. Кучеренко. Частота нагружения составляла 7,25 Гц, коэффициент асимметрии цикла $R = 0,2$, максимальные относительные номинальные уровни нагружения $\bar{\sigma}_n = 0,175; 0,231; 0,351; 0,526$ для образцов из стали 10Г2С1 и $\bar{\sigma}_n = 0,208; 0,229; 0,261; 0,313; 0,417$ для образцов из стали Ст.3ТУ.

Так как усталостные трещины образуются в зонах с повышенной концентрацией напряжений, фактическое распределение деформаций и напряжений в этих зонах является важной информацией для прогнозирования числа циклов до зарождения трещины. Особенности такого расчета обусловлены неоднородностью механических характеристик металла в различных зонах соединения и наличием остаточных сварочных напряжений.

Моделирование расчетом перераспределения остаточных напряжений при действии циклических нагрузок даже при наличии информации о режимах сварки является весьма приближенным. Поэтому кинетика перераспределения остаточных сварочных напряжений для прогнозирования их релаксации в период эксплуатации конструкций изучалась экспериментально.

Остаточные сварочные напряжения определялись методом локальной разгрузки участка металла при помощи тонких дисковых фрез [5] в исходном после сварки состоянии, а также после 5-го и 10-го циклов нагружения при относительных уровнях нагружения $\bar{\sigma}_n = 0,256; 0,41$. Розетки тензорезисторов базой 0,5 мм наклеивались в зонах обрыва фасонки со стороны обушка. При разгрузке освобождался участок размером 2×3 мм. Глубина реза, обеспечивающая разгрузку исследуемого участка конструкции, составляла около 1,5 мм.

Максимальные значения остаточных сварочных напряжений и их изменение в процессе упругопластического деформирования материала приведены в табл. 2.

Таблица 2
Максимальные значения остаточных сварочных напряжений

Марка стали	Относительный уровень остаточных напряжений $\bar{\sigma}_{ост} = \sigma_{ост} / \sigma_m$				
	Исходное состояние	Уровень нагрузки			
		$\bar{\sigma}_n = 0,256$		$\bar{\sigma}_n = 0,41$	
		5 цикл	10 цикл	5 цикл	10 цикл
10Г2С1	0,23	0,06	0,015	- 0,02	- 0,02
Ст3ТУ	0,26	0,02	0,017	-0,01	-0,01

Результаты измерений остаточных сварочных напряжений показали, что их значения в зоне концентрации релаксировали практически до нуля в течение первых десяти циклов нагружения.

Поскольку в данном исследовании изучались условия зарождения усталостной трещины в соединениях, не содержащих исходных технологических дефектов, то проведению испытаний предшествовал внешний осмотр сварных швов на предмет обнаружения наружных дефектов сварки. После завершения испытаний изломы также осматривались с целью выявления внутренних технологических дефектов.

Возникновение усталостных трещин в сварных нахлесточных соединениях в процессе приложения к ним циклических нагрузок происходило в зоне обрыва фасонки со стороны обушка. Образование исходных трещин длиной $l = 1 \div 3$ мм фиксировалось оптическим методом.

Результаты усталостных испытаний исследованных конструктивных элементов на стадии зарождения трещин представлены на рис. 2. На этом же рисунке показаны кривые усталостной прочности на стадии зарождения трещины, построенные с использованием уравнения (1).

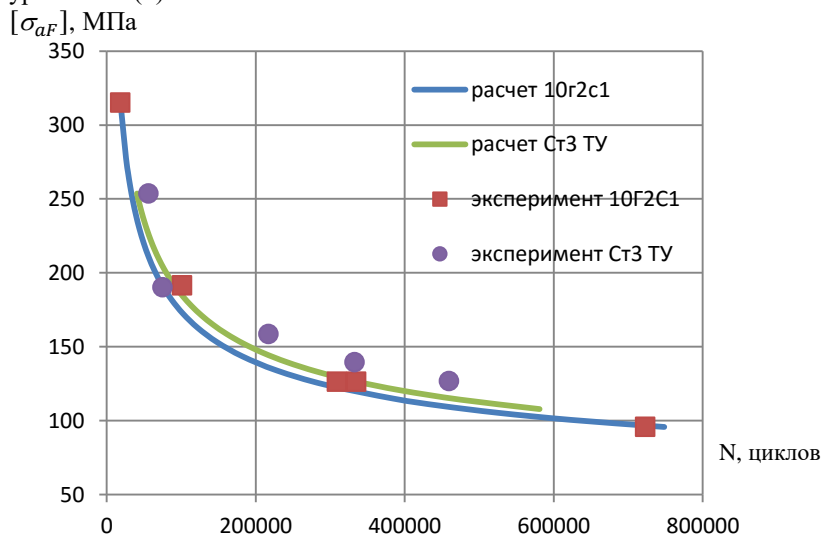


Рис. 2 Кривые усталостного разрушения и результаты ресурсных испытаний исследованных конструктивных элементов из сталей 10Г2С1 и Ст3 ТУ

Амплитуда $[\sigma_{aF}]$ условных упругих приведенных напряжений в зонах концентрации напряжений, используя искомые значения $K_{\sigma}^{(k)}$, определялась как

$$[\sigma_{aF}] = (\sigma_n^{max} - \sigma_n^{min}) K_{\sigma}^{(k)} / 2 \quad (2)$$

Коэффициент асимметрии цикла напряжений в зоне концентрации напряжений вычислялся по формуле

$$r = \frac{\sigma_m - 2[\sigma_{aF}]}{\sigma_m} \quad (3)$$

В пределах исследованного диапазона усталостных испытаний максимальная разница между расчетными кривыми и данными экспериментов не превышает 40% (рис. 2).

Выводы:

1. Согласно экспериментальным данным при номинальных напряжениях, превышающих $0,256\sigma_m$ в зонах обрыва фасонки со стороны обушка в сварных нахлесточных соединениях отмечалось: появление упругопластических деформаций, снижение практически до нуля остаточных сварочных напряжений и возникновение усталостных трещин при всех уровнях приложения циклической нагрузки.

2. Проведенные исследования позволяют рекомендовать для прогнозирования числа циклов до зарождения усталостной трещины в металлических конструкциях без технологических дефектов, воспринимающих циклические силовые воздействия, применение предложенной методики.

Список источников:

1. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81.М., Стройиздат, 2011, 172 с.

2. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. М.: Энергоатомиздат, 1989, 524 с.

3. Еремин К.И., Махутов Н.А., Павлова Г.А., Шишкина Н.А. Реестр аварий зданий и сооружений 2001-2010 годов. – М.: Магнитогорский дом печати, 2011.-318 с.

4. Емельянов О.В., Шувалов А.Н., Ж.М. Гимерверт Расчетно-экспериментальная оценка остаточного ресурса циклически нагружаемых решетчатых металлических конструкций.// Надежность и реконструкция-88: Тез. докл. региональной науч.-практич. конф., Волгоград, 1988. С.88-91.

5. Шувалов А. Н. Влияние испытательной перегрузки на усталостную долговечность листовых конструкций: Дис. канд. техн. наук. – М., 1982.

УДК 624

Емельянов О.В.

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»

Емельянова О.О.

магистрант, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный

ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССА НАГРУЖЕНИЯ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ СРОКА СЛУЖБЫ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

Аннотация

Моделирование процесса нагружения является важным моментом при прогнозировании срока службы конструкций и их элементов. В статье изложены существующие подходы при моделировании процесса нагружения конструкций.

Ключевые слова: прогнозирование срока службы; схематизация процесса нагружения; блок нагружения; стационарный, не стационарный, регулярный процессы нагружения

Emelianov O.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Emelianova O.O.

master student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

APPROACHES TO MODELING OF LOADING PROCESS IN THE PREDICTION OF METAL STRUCTURES' EXPLOITATION PERIOD

Abstract

The modeling of loading process is an important issue for predicting the exploitation period of metal structures and their elements. The paper outlines existing methods for modeling of structure's loading process.

Key words: exploitation period prediction, loading process idealization, loading block, steady-flow, unsteady-flow, regular loading process

При проектировании для обеспечения надежности и расчетного срока службы сварных стальных конструкций необходимо выполнять расчеты не только в предположении отсутствия трещин в течение срока службы, но и их возникновения и развития, прогнозируя вероятное предельное состояние сечений, в которых развиваются трещины.

Расчет срока службы должен базироваться на анализе и учете режимов нагружения во всех типичных для данного сооружения условиях эксплуатации. Под режимом нагружения элемента конструкции понимают характер изменения, значение и повторяемость переменных номинальных напряжений в расчетном сечении.

Для расчетной оценки срока службы случайный процесс изменения внутренних усилий в расчетных сечениях элементов подвергается схематизации.

В ходе схематизации выполняют следующие действия:

- из исследуемого процесса нагружения по определенным правилам выделяют циклы или полциклы регулярного нагружения;
- группировкой по интервалам получают эмпирическое распределение частот повторения нагрузок и вычисляют его основные статистические характеристики;
- осуществляют замену исходного силового воздействия упрощенной моделью по экспериментально проверенным критериям подобия, при этом модель считается равноповреждающим аналогом эксплуатационного режима нагружения и используется в дальнейших расчетах.

По характеру изменения напряжений режимы нагружения подразделяют на регулярные, периодические и случайные. В случае если процесс изменения напряжений в расчетном сечении является нестационарным случайным процессом, то его представляют ступенчатым квазистационарным [1, 2], каждая ступень которого имеет свои статистические параметры и длительность.

Переменные напряжения, в общем случае, могут быть описаны двумя характеристиками цикла нагружения: σ_{max} , σ_{min} ; σ_a , σ_m ; σ_{max} , R . Повторяемость переменных напряжений определяют числом циклов каждого уровня нагружения. Срок службы, определенный по расчету в циклах нагружения, увязывают со временем эксплуатации в годах.

Для расчета срока службы элементов конструкций необходимо получить распределение напряжений σ_a при постоянном среднем напряжении цикла σ_m или совместное распределение максимальных σ_{max}

и минимальных напряжений σ_{min} . С этой целью записи случайных режимов нагружения элементов конструкций схематизируют по ГОСТ 25.101-83 [3].

Для этого весь диапазон зарегистрированных амплитуд напряжений

$$a_{max} = \sigma_{max} - \sigma_{min} \quad (1)$$

разбивается равноотстоящими уровнями на классы шириной

$$\Delta = a_{max}/m \quad (2)$$

Величина Δ отражает масштаб при схематизации и показывает, какая нагрузка соответствует одному классу. Количество классов должно удовлетворять неравенству

$$14 \leq m \leq 32 \quad (3)$$

Для определения максимальной частоты процесса F_{max} процесс разбивают на 20÷50 равных фрагментов длительностью t_{ϕ} , измеряемой в секундах. В каждом фрагменте подсчитывают количество экстремумов. Соседние экстремумы, образующие размах меньше ширины класса не учитывают. Значение F_{max} определяют по формуле

$$F_{max} = n_{\phi}/2t_{\phi} \quad (4)$$

где n_{ϕ} – максимальное для рассмотренных фрагментов число экстремумов.

Следующим этапом схематизации является дискретное представление процесса нагружения в виде последовательности ординат процесса с целью вычисления статистических характеристик. На рис. 1 показана дискретизация по методу случайных пересечений. Значения процесса $\sigma(t)$ определяют в момент пересечения верхней границы класса восходящей ветвью процесса. По результатам последующей статистической обработки устанавливается закон и параметры распределения переменных напряжений схематизированного процесса.

Для выявления характера структуры случайного процесса (степени широкополосности его спектра) вычисляют коэффициент нерегулярности χ :

$$\chi = n_0/n_{\phi}, \quad (5)$$

где n_0 – число пересечений процессом уровня средней нагрузки; n_{ϕ} – число экстремумов процесса.

В настоящее время известно более десяти различных методов выделения регулярных циклов нагружения из случайных процессов, которые делятся на однопараметрические и двухпараметрические. Первые сводятся к нахождению функции распределения только амплитуды переменных напряжений σ_a , вторые – к нахождению функции распределения амплитуды напряжений σ_a и среднего напряжения цикла σ_m . Процессы изменения внутренних усилий в расчетных сечениях строительных конструкций, как правило, содержат значительную

постоянную составляющую (усилия от собственного веса конструкции и установленного оборудования). В этом случае наиболее пригодными оказываются двухпараметрические методы выделения циклов, позволяющие учесть влияние асимметрии циклических нагрузок.

Статическую составляющую можно получить, вычисляя среднее арифметическое значение процесса $\bar{\sigma}$; динамическая составляющая представляет собой его дисперсию S^2 .

В расчетах срока службы элементов конструкций распределение напряжений может быть представлено в аналитической, графической или табличной формах.

В аналитическом виде одномерную плотность распределения амплитуд напряжений в элементах конструкций наиболее часто описывают следующими законами: логарифмически нормальным, нормальным, экспоненциальным, Релея, Вейбулла.

Распределение амплитуд могут быть представлены в графической форме в виде гистограмм, полигонов или спектров амплитуд или в табличной форме [3].

На последнем этапе схематизации осуществляется замена исходного стационарного случайного процесса нагружения равноповреждающим регулярным воздействием. Использование в качестве моделирующего регулярного процесса является наиболее простым и базируется на многочисленных экспериментальных подтверждениях возможности такой замены применительно к стационарным (квазистационарным) случайным процессам нагружения, не содержащих редких выбросов большого уровня (перегрузок). Реализация расчетной модели и вычисление кинетики усталостного разрушения в этом случае осуществляется по наиболее быстрому и простому алгоритму и не требует применения сложной вычислительной техники. При этом для определения характеристик циклической трещиностойкости может быть применена традиционная методика. Средний уровень эквивалентного регулярного процесса назначают таким же, как у случайного. Такой подход был использован в работах [4, 5]. Для определения амплитуды σ_a в работе [4] предложены следующие соотношения

$$\sigma_a = S_{\sigma_a} \sqrt{2} f'_{\text{пр}} \quad (11)$$

$$f'_{\text{пр}} = \sqrt{\chi} (0,73 + 0,4Z) (1 + 0,09(2,5 - q)), \quad (12)$$

где $Z = (\bar{\sigma} - S_{\sigma_a}) / (\bar{\sigma} + S_{\sigma_a})$; $q = (\sigma_{\text{max}} - \bar{\sigma}) / S_{\sigma_a}$

Однако, такой подход может быть реализован только при наличии полной статистической информации о процессе нагружения.

Благодаря удобству анализа, интерпретации и обобщения результатов наиболее широкое применение в настоящее время получила

замена стохастических процессов нагружения блочными. Для компоновки блока нагружения графики функций распределения амплитуд и средних значений цикла заменяют ступенчатой линией, которая в графической форме представляет собой один блок нагружения, моделирующий исходный процесс. Чередование ступеней в блоке принимается произвольно либо возрастающей либо в убывающей последовательности. При этом вычисление приращения трещины на каждой ступени блока осуществляется с использованием принципа линейного суммирования.

Поскольку статистическая информация о нагруженности элементов строительных конструкций, как правило, ограничена, то при расчетах срока службы параметры ступеней блока нагружения можно вычислять по приближенным соотношениям [1]:

$$\sigma_a = k\sigma_{ст} \quad (13)$$

$$S_{\sigma_a} = \vartheta_\varepsilon \sigma_a, \quad (14)$$

где $\sigma_{ст}$ – напряжение в рассчитываемом сечении от статической составляющей нагрузки; k – коэффициент перехода от $\sigma_{ст}$ к σ_a ; ϑ_ε – коэффициент вариации амплитуд напряжений. Расчетные значения коэффициентов k и ϑ_ε приведены в табл. 12 [1].

При этом распределение амплитуд напряжений рекомендуется задавать логарифмически нормальным законом (6). Среднее значение $\ln \bar{\sigma}_a$ и среднее квадратическое отклонение $S_{\ln \sigma_a}$ амплитуд напряжений рассчитывают по формулам:

$$\ln \bar{\sigma}_a = \ln S_{\sigma_a} - 0,5S_{\ln \sigma_a} \quad (13)$$

$$S_{\ln \sigma_a} = \sqrt{\left[\left(\frac{S_{\sigma_a}}{S_{\sigma_a}} \right)^2 + 1 \right]} \quad (14)$$

Недостатком замены случайного процесса блочным является строго определенный порядок следования ступеней в блоке и периодическое повторение блоков, что не соответствует реальным условиям эксплуатации металлических конструкций. При блочном нагружении незначительное изменение последовательности ступеней в блоке нагружения оказывает существенное влияние на скорость развития усталостной трещины [5]: история нагружения является существенным фактором, влияющим на срок службы элементов конструкций. Поэтому для получения точной информации о распределении вероятностей срока службы и надежности элементов строительных конструкций необходимо использовать численные процедуры статистического моделирования.

Список источников:

1. РД 50-694-90. Методические указания. Надежность в технике. Вероятностный метод расчета на усталость сварных конструкций/Госстандарт СССР. — М.: Изд-во стандартов, 1991. — С. 51.
2. Емельянов О.В. Влияние сжимающих перегрузок на усталостную долговечность элементов металлоконструкций: Дис. канд. техн. наук. — М., 1990. — 181 с.
3. ГОСТ 25.101-83 Расчеты и испытания на прочность. Методы схематизации случайных процессов нагружения элементов машин и конструкций и статистического представления результатов. Госстандарт, М., 1983, 29 с.
4. Арушонок Ю.Ю. Усталостная долговечность металлических конструкций при стационарных случайных воздействиях: Автореф. дис. канд. техн. наук. — М., 1993. — 183 с.
5. Злочевский А.Б. Долговечность элементов конструкций в связи с кинетикой усталостного разрушения: Автореф. дис. докт. техн. наук. — М., 1985.

УДК 620.178.311.82

Емельянов О.В.

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»

Пелипенко М.П.

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

АНАЛИЗ ВЫРАЖЕНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РАЗМЕРА ПЛАСТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ «РАСТЯЖЕНИЕМ»

Аннотация

При прогнозировании срока службы элементов металлических конструкций на стадии развития усталостной трещины одним из ключевых факторов, влияющих на описание кинетики развития усталостной трещины после воздействия перегрузок растяжением, является точность оценки размера зоны пластических деформаций, образованной циклом перегрузки «растяжение».

Ключевые слова: усталостная трещина, зона пластических деформаций, предел текучести, перегрузки растяжением, коэффициент интенсивности напряжений, модель пластической полосы, плоская деформация, плосконапряженное состояние.

Emelianov O.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Pelipenko M.P.

assistant researcher, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

ANALYSIS OF THE EQUATIONS FOR DETERMINING THE PLASTIC ZONE SIZE FORMED BY TENSION OVERLOAD

Abstract

When predicting service life of the elements of metal structures in the development stage of a fatigue crack one of the key factors, influencing on description of fatigue crack growth rate following tension overload, is the accuracy of estimating the plastic zone size formed by the tension overload cycle.

Keywords: fatigue crack, zone of plastic deformation, yield strength, tension overloads, stress intensity factor, plastic strip model, plane strain, plane stress.

В существующих нормах вопросы оценки надежности и срока службы конструкций не нашли должного отражения. Несущая способность сечений рассматривается неизменной в течение всего срока эксплуатации сооружения, влияние дефектов на прочность и выносливость конструкций не рассматривается. Предполагается, что на протяжении всего срока службы в расчетных сечениях не должно быть трещин, в том числе и усталостных, т.е. в неявном виде в нормах заложена концепция «эксплуатации без повреждений». Однако, при массовом изготовлении сварных металлоконструкций наличие в них дефектов в виде пор, включений, подрезов, непроваров, горячих и холодных трещин практически неизбежно.

При циклических воздействиях дефекты сварки трансформируются в усталостные трещины на ранней стадии эксплуатации конструкций. Процесс снижения несущей способности элемента конструкции определяется главным образом кинетикой развития трещин. Скорость развития усталостной трещины во многом

определяются влиянием таких факторов эксплуатационного нагружения, как коэффициент асимметрии цикла нагружения, воздействие растягивающих перегрузок и величины разгрузки после воздействия перегрузки.

С использованием аппарата механики разрушения для оценки срока службы элементов металлоконструкций в последние десятилетия было разработано множество моделей, учитывающих влияние растягивающей перегрузки на скорость развития трещин. Вместе с тем, оценка размеров зоны влияния перегрузки долгое время оставалась консервативной. Необходимость качественного определения размера зоны пластических деформаций при перегрузках можно продемонстрировать на примере работ [1, 2]. Авторами проводились усталостные испытания образцов с центральной трещиной (ЦП) толщиной 5 мм, выполненных из стали 350WT. На рис. 1 приведен график из работы [2], на котором точками изображена экспериментальная кривая роста трещины, полученная при постоянной амплитуде нагружения с последовательным приложением двух перегрузок растяжением $K_{max}^{ol}/K_{max} = 1,75$. Здесь K_{max}^{ol} – максимальный коэффициент интенсивности напряжений (КИН) перегрузки, K_{max} – максимальный КИН регулярного нагружения. Сплошными линиями показаны кривые роста усталостной трещины, полученные с использованием модели Уилленборга.

Для определения зоны влияния перегрузки r_m авторы использовали выражение Ирвина [3]:

$$r_m = \frac{K_{max}^2}{\alpha \pi \sigma_c^2}, \quad (1)$$

где α – коэффициент ограничения на пластичность. Как видно из графика, величина параметра α оказывает весьма сильный эффект на точность прогноза.

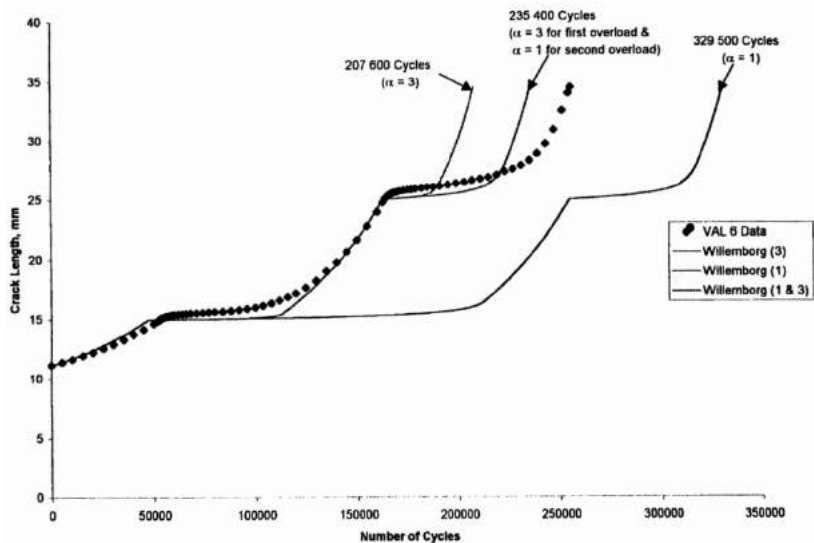


Рисунок 1 – Экспериментальная и теоретические кривые роста усталостной трещины при воздействии однократных перегрузок «растяжение»[2]

При использовании одинакового значения α для обеих перегрузок, результаты прогнозирования роста трещины оказывались при $\alpha = 1$ существенно завышенными, при $\alpha = 3$ – заниженными. Поскольку уровень обеих перегрузок одинаковый, на точность оценки размера пластической зоны после воздействия перегрузки с использованием формулы (1) существенное влияние оказывает величина коэффициента ограничения на пластичность. При этом, как видно из рисунка, его значение зависит от величины КИНцикла перегрузки.

На размер зоны пластичности оказывает влияние вид напряженного состояния. Согласно предположениям Ирвина для плосконапряженного состояния коэффициент ограничения на пластичность $\alpha = 2$; при плоской деформации, поскольку зона пластичности значительно меньше, чем при плоском напряженном состоянии, $\alpha = 6$.

Сравнение результатов расчета по формуле (1) с экспериментальными значениями размеров зон задержки в развитии усталостной трещины после воздействия перегрузок растяжением показывает, что хорошее совпадение достигается в испытаниях образцов:

– ЦР толщиной $t = 5$ мм, выполненных из стали 350WT, при значениях α в диапазоне $1,0 \div 1,4$ [1, 2, 4];

– ЦР толщиной $t_1 = 1,6$ мм и $t_2 = 9,8$ мм при значениях $\alpha_1 = 2$ и $\alpha_2 = 2,5$ соответственно (алюминиевый сплав 7075-Т6) [5];

– ЦР толщиной $t = 2,54$ мм, выполненных из алюминиевого сплава 2024-Т3 при значениях α в диапазоне $0,7 \div 1,8$ [6, 7];

– внецентренно-растянутых (ВР) толщиной $t = 12$ мм, выполненных из стали ВСт3сп, при значениях α в диапазоне $1,2 \div 1,5$ [8];

– ВР толщиной $t = 12$ мм, выполненных из стали 09Г2С, при значениях α в диапазоне $0,9 \div 1,5$ [8];

– ВР толщиной $t = 18$ мм, выполненных из стали 09Г2С, значения α изменялись в диапазоне $1,0 \div 1,4$ [9];

– ВР толщиной $t = 6,1$ мм, выполненных из алюминиевого сплава 6056-Т6, значение $\alpha = 0,68$ [10].

Дагдейл [11], в отличие от Ирвина [3], по-другому подошел к определению размера зоны пластических деформаций в вершине трещины. Он предположил, что пластичность имеет место в узкой полосе в вершине трещины. Ответом материала на пластическую деформацию является идеальная упругопластичность, что приводит к постоянному напряжению в этой зоне, равному пределу текучести

Размер зоны пластичности, согласно Дагдейлу, определяется по формуле:

$$r_m = \frac{\pi K_{max}^2}{8\sigma_s^2}, \quad (2)$$

что сопоставимо с результатом, полученным Ирвином для плосконапряженного состояния.

Попытки определить оптимальное значение коэффициента ограничения на пластичность были предприняты в работах [8, 12, 13, 14, 15].

Го [12], на основе модели пластической полосы Дагдейла, предложил интегральное уравнение для определения размера пластической зоны для образца с центральной трещиной в случаях, когда размер трещины существенно превышает размер зоны пластических деформаций:

$$r_m = \beta \frac{K_{max}^2}{\sigma_s^2}, \quad (3)$$

где $\beta = \frac{\pi}{8}$ для плосконапряженного состояния ($\alpha = 0,81$) и $\beta = \frac{(1-2\nu)^2 \pi}{8}$ для плоской деформации, где ν – коэффициент Пуассона ($\alpha = 5,07$).

Автор работы [13] для определения значения β предложил параметрическую функцию, зависящую от максимального действующего напряжения, предела текучести материала и толщины образца с центральной трещиной:

$$\beta = \begin{cases} \frac{1}{6\pi} t \geq 2,5 (K_{max}/\sigma_T)^2 \\ \frac{1}{\pi} t \leq \frac{1}{\pi} (K_{max}/\sigma_T)^2 \\ \frac{1}{6\pi} + \frac{5}{6\pi} \left(\frac{2,5-t(K_{max}/\sigma_T)^2}{2,5-\pi^{-1}} \right) \frac{1}{\pi} (K_{max}/\sigma_T)^2 < t < 2,5 (K_{max}/\sigma_T)^2 \end{cases} \quad (4)$$

В работе [14] был выполнен упругопластический расчет с использованием программного комплекса Ansys 7,0 с целью проверки выражений, предложенных в работах [15, 16]. Параметры конечно-элементной модели ЦР образца варьировались в следующих диапазонах: $l/W = 0,4 - 1,0$; $t/W = 0,05 - 1,0$; $t = 2-50$ мм, $\sigma_T = 200-800$ МПа, где W – ширина образца. В результате выполненных расчетов установлено, что предложенные выражения справедливы только в узком диапазоне варьируемых параметров. Для определения коэффициента β во всем диапазоне изменения параметров конечно-элементной модели автор предложил следующую зависимость:

$$\beta = 0,35 - \frac{0,29}{1+(1,08K_{max}^2/t\sigma_T^2)^{2,15}} \quad (5)$$

Главным недостатком данного выражения является то, что при расчете МКЭ не учитывались локальные эффекты упрочнения материала в окрестности вершины трещины.

Попытка преодолеть указанный недостаток была предпринята автором работы [15]. Он, как и автор работы [13], связал параметр β с максимальным КИН, пределом текучести материала и толщиной образца:

$$\beta = \frac{(1-1,65\nu)^2}{5} + \frac{\frac{1}{\pi} \frac{(1-1,65\nu)^2}{5}}{(1+t/(K_{max}/\sigma_T)^2)^{1,6}} \quad (6)$$

Автор отметил хорошую сходимость экспериментальных и расчетных данных по размерам пластических зон при различных видах перегрузок (растяжение, сжатие, растяжение-сжатие). Им также было высказано предположение, что при воздействии перегрузки «растяжение-сжатие» размер пластической зоны окажется меньше, чем при растягивающей перегрузке аналогичного уровня. Однако результаты экспериментов, полученные в работах [16, 17], показывают, что сжимающая часть цикла перегрузки «растяжение-сжатие» не оказывает влияния на формирование пластической зоны (зоны задержки).

На рисунках 3, 4 приведены результаты сравнения экспериментальных замеров зон задержки в развитии трещины после воздействия перегрузки (по горизонтальной оси), с размерами, вычисленными по формулам (5-6). Экспериментальные данные были получены в работах [1, 16-20] при испытаниях ЦР и ВР образцов различных толщин, выполненных из различных материалов (стали малоуглеродистые и повышенной прочности, алюминиевые сплавы) при перегрузках растяжение, растяжение-сжатие.

Как видно из рисунка 3, отдельные значения размеров зон пластических деформаций для ЦР образцов, вычисленные по формуле (5), близки к экспериментальным [1, 20]. Единичные совпадения наблюдаются и при других размерах зон пластических деформаций при испытаниях ВР образцов [18]. В остальных случаях размеры зон влияния перегрузок завышены или занижены по сравнению с экспериментальными.

Рисунок 4 иллюстрирует результаты сравнения размеров зон пластических деформаций, вычисленных по формуле (6), с экспериментальными значениями. Во всем диапазоне изменения размеров зон пластических деформаций экспериментальные значения оказались существенно меньше значений, полученных расчетом.

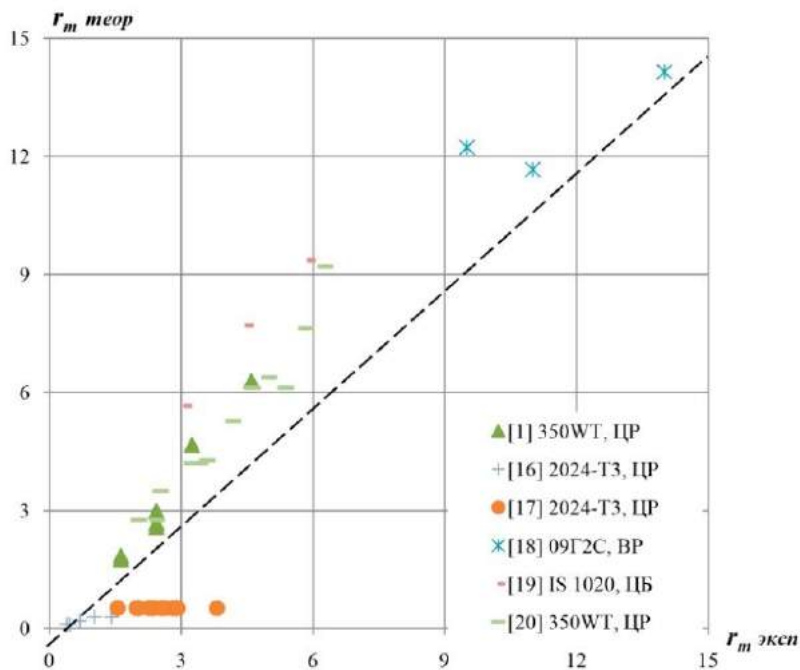


Рисунок 3 – Сравнение экспериментальных данных по размерам зон пластических деформаций с результатами, полученными по формуле (5)

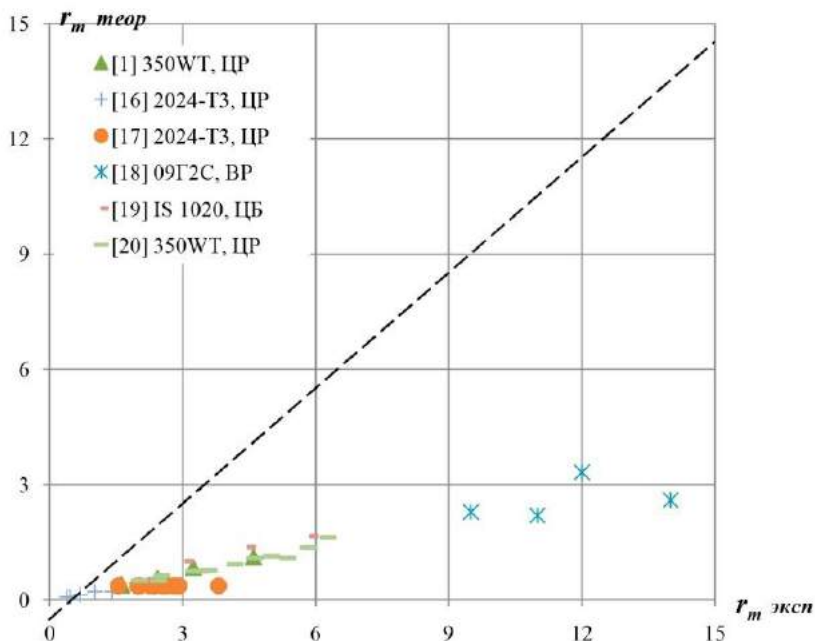


Рисунок 4 – Сравнение экспериментальных данных по размерам зон пластических деформаций с результатами, полученными по формуле (6)

Изложенные выше факты позволяют сделать следующий вывод: в настоящее время отсутствует универсальное выражение для оценки размеров зон пластических деформаций в элементах металлических конструкций после воздействия перегрузок, инвариантное к характеристикам материала, геометрии элемента.

Список источников:

1. F. Taheri, D. Trask, N.Pegg, Experimental and analytical investigation of fatigue characteristics of 350WT steel under constant and variable amplitude loadings. Marine Structures (2003), № 16, pp. 69-91.
2. Trask, D.A., Experimental and Numerical Investigation into Fatigue Crack Propagation Models for 350WT Steel, A Thesis for the Degree of Master of Applied Science, Dalhousie University (1998), p. 200.
3. Irwin, G.R., Plastic zone near a crack and fracture toughness. Proc. 7-th Sagamore Conf., p. IV-63 (1960).
4. S. Suresh. Fatigue of Materials. Cambridge university press, 1998.

5. J.-K. Kim, D.-S. Shim, A statistical approach for predicting the crack retardation due to a single tensile overload, *Int. J. of Fatigue* (2003), № 25, pp. 335-342.

6. Grandall G.M., Hillberry B.M., Effect of stress level on fatigue crack delay behaviour, *Int. Congress of Fracture*, Waterloo, Canada, June 19-24, 1977, vol. 2, part IV, 7 pp.

7. Alsos, W.X., Scat, A.C., Jr., and Hillberry, B.M., Effect of Single Overload/Underload Cycles on Fatigue Crack Propagation, *Fatigue Crack Growth Under Spectrum loads*, ASTM STP 595, American Society for Testing and Materials (1976), pp. 41-60.

8. Лядецкий И.А. Влияние режима нагружения на усталостную долговечность элементов металлоконструкций: Дис.канд.техн. наук. – М., 2003. – 181 с.

9. Шувалов А. Н. Влияние испытательной перегрузки на усталостную долговечность листовых конструкций: Дис. канд. техн. наук. – М., 1982. – 236 с.

10. Daneshpour S., Dyck J., Ventzke V., Huber N., Crack retardation mechanism due to overload in base material and laser welds of Al alloys, *Int. J. of Fatigue* (2012), № 42, pp. 95-103.

11. Dugdale, D.S., Yielding of steel sheets containing slits, *J. Mech. Phys. Sol.*, 8 (1960) pp. 100-108.

12. Guo, W, Three-dimensional analyses of plastic constraint for through-thickness cracked bodies. *Engng. Fract. Mech.* (1999), № 62, pp. 383-407.

13. Woolward H.J.C., Torres M.A.S., Modeling of fatigue crack growth following overloads, *Int. J. of Fatigue* (1991), № 13 (5), pp. 423-427.

14. Xiaoping H., Moan T., Weicheng C., An engineering model of fatigue crack growth under variable amplitude loading, *Int. J. of Fatigue* (2008), № 30, pp. 2-10.

15. F. Chen, F. Wang and W. Gui, Fatigue life prediction of engineering structures subjected to variable amplitude loading using the improved crack growth rate model, *Fatigue Fract. EngngMater. Struct.*,(2011), № 35, pp. 278-290.

16. Grandall G.M., Hillberry B.M., Effect of stress level on fatigue crack delay behaviour, *Int. Congress of Fracture*, Waterloo, Canada, June 19-24, 1977, vol. 2, part IV, 7 pp.

17. Alsos, W.X., Scat, A.C., Jr., and Hillberry, B.M., Effect of Single Overload/Underload Cycles on Fatigue Crack Propagation, *Fatigue Crack Growth Under Spectrum loads*, ASTM STP 595, American Society for Testing and Materials (1976), pp. 41-60.

18. Шувалов А. Н. Влияние испытательной перегрузки на усталостную долговечность листовых конструкций: Дис. канд. техн. наук. – М., 1982. – 236 с.

19. Raghuvir Kumar and Singh S.B., Investigation of Fatigue Crack Growth after a Single Cycle Peak Overload in IS-1020 Steel, Int. J. Pres. Ves. & Piping (1992), pp. 25-35.

20. Rushton P.A., Taheri F., Prediction of crack growth in 350WT steel subjected to constant amplitude with over- and under-loads using a modified Wheeler approach, Marine Structures (2003), № 16, pp. 517-539.

УДК 624.075.23

Кришан А.Л.

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»

Заикин А.И.

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»

Трошкина Е.А.

доцент, кандидат технических наук, кафедра строительных материалов и изделий, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Кришан М.А.

студент, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ПРОЧНОСТЬ КОРОТКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН КРУГЛОГО И КОЛЬЦЕВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Аннотация

В статье приведены основные зависимости для определения прочности коротких трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения. Теоретическим путем получены новые формулы для расчета предельного напряжения в бетонном ядре и напряжения осевого направления в стальной оболочке.

Ключевые слова: трубобетонные колонны, круглое и кольцевое поперечное сечение, прочность, бетонное ядро, стальная оболочка

Krishan A.L.

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

Zaikin A.I.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Troshkina E.A.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Materials and Products, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Krishan M.A.

student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

THE STRENGTH OF SHORT CONCRETE FILLED STEEL TUBE COLUMNS OF ROUND AND RING CROSS SECTION

Abstract

The main dependences for determination of strength of short concrete filled steel tube columns of round and ring cross section are given in the article. The new formulas for calculation of limit tension in a concrete core and tension of axial direction in a steel holder are received.

Keywords: concrete filled steel tube columns, round and ring cross section, strength, concrete core, steel holder.

Данная статья посвящена расчету прочности трубобетонных колонн (ТБК), имеющих круглое или кольцевое поперечное сечение.

Разрушающую нагрузку N для коротких центрально сжатых трубобетонных элементов чаще определяют по формуле, которая в 1935 г. теоретическим путем была получена А.А.Гвоздевым и может быть записана в следующем виде

$$N = \sigma_{bz} A + \sigma_{pz} A_p, \quad (1)$$

где σ_{bz} - предельное напряжение бетонного ядра в осевом направлении;

σ_{pz} - напряжение осевого направления в стальной оболочке;

A и A_p - площади поперечных сечений бетонного ядра и стальной оболочки.

Следовательно, для определения прочности ТБК сначала необходимо вычислить значения напряжений σ_{bz} и σ_{pz} . Покажем, как теоретически можно найти эти напряжения для таких колонн с круглым поперечным сечением.

Известно, что бетонное ядро ТБК круглого поперечного сечения работает в условиях трехосного сжатия типа $|\sigma_1| = |\sigma_2| < |\sigma_3|$. В нашем случае $\sigma_3 = \sigma_{bz}$ и $\sigma_1 = \sigma_{br}$, где σ_{br} - боковое давление на бетон со стороны стальной оболочки.

Большинство исследователей для нахождения прочности объемно сжатого бетона σ_{bz} при равномерном обжатии элемента напряжениями $|\sigma_{br}| < |\sigma_{bz}|$ используют достаточно простую зависимость

$$\sigma_{bz} = R_{bc} + k\sigma_{br}, \quad (2)$$

в которой k - коэффициент бокового давления.

Здесь необходимо отметить, что для ТБК круглого или кольцевого сечения основой для назначения нормативного сопротивления бетона осевому сжатию должна служить не призмная R_{bu} , а цилиндрическая R_{bc} прочность. Для связи между ними существует ряд зависимостей, например:

$$R_{bc} = 0,5\gamma_c \sqrt{\pi} R_{bu}, \quad (3)$$

в которой γ_c - коэффициент, учитывающий масштабный фактор, который может быть определен по формуле

$$\gamma_c = \left(0,35 + 0,65 \frac{d_0}{d_b} \right)^{0,25}, \quad (4)$$

где d_0 - размер поперечного сечения эталонного контрольного образца бетона ($d_0 = 150$ мм);

d_b - характерный размер нормального сечения бетонного ядра стержневого сталебетонного элемента.

Основная сложность расчета связана с определением второго слагаемого в правой части уравнения (2). Величина бокового давления на бетон в предельном состоянии σ_{br} зависит от геометрических и конструктивных параметров трубобетонного элемента, т.е. в начальной стадии расчета она не известна. То же можно сказать про значение коэффициента бокового давления. Ранее большинство исследователей принимало коэффициент k постоянным и примерно равным 4. В настоящее время доказано [1,2], что значение k в формуле (2) применительно к бетонному ядру ТБК может меняться в довольно широком интервале (чаще всего $k=3\div 7$) в зависимости от уровня обжатия $m = \sigma_{br}/\sigma_{bz}$ и вида бетона. В частности, для плотных бетонов предложена [1] дробная функция вида

$$k = \frac{1}{0,1 + 0,9m}. \quad (5)$$

Следует иметь ввиду, что перед разрушением ТБК боковое давление σ_{br} может достигать величины 10÷15 МПа и более, поэтому даже незначительные неточности в определении k могут привести к существенным ошибкам в определении прочности бетона σ_{bz} и разрушающей нагрузки.

Более точную зависимость для вычисления σ_{bz} получим из совместного решения уравнений (2) и (5)

$$\sigma_{bz} = R_{bc} + \left[\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma}} \right] R_{bc}, \quad (6)$$

где $\bar{\sigma}$ – относительная величина бокового давления со стороны стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии

$$\bar{\sigma} = \sigma_{br}/R_{bc}. \quad (7)$$

Напряжение осевого направления в стальной оболочке с учетом условия текучести Генки-Мизеса также выразим через относительное боковое давление

$$\sigma_{pz} = R_{bc} \left(\sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2} - \bar{\sigma} \right) \frac{A}{A_p}, \quad (8)$$

где ρ – конструктивный коэффициент трубобетона, определяемый по формуле

$$\rho = \frac{\sigma_y A_p}{R_{bc} A}, \quad (9)$$

в которой σ_y – предел текучести стали внешней оболочки ТБК.

После подстановки (6) и (8) в уравнение (1) имеем следующую зависимость

$$N = R_{bc} A \left(\frac{1 - \bar{\sigma}}{2} + \sqrt{\left(\frac{1 - \bar{\sigma}}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma} + \sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2}} \right). \quad (10)$$

Замечаем, что при фиксированных значениях геометрических и конструктивных параметров ТБК суммарная продольная сила, воспринимаемая бетоном и сталью в нормальном сечении, зависит только от относительного бокового давления $\bar{\sigma}$. Максимальному значению продольной силы соответствует условие

$$\frac{dN}{d\bar{\sigma}} = 0. \quad (11)$$

После определения производной приходим к следующему уравнению

$$\left(-\frac{6\bar{\sigma}}{\sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2}} + \frac{\bar{\sigma} + 19}{\sqrt{\bar{\sigma}^2 + 38\bar{\sigma} + 1}} - 1 \right) = 0. \quad (12)$$

Уравнение (12) решается численными методами. Достаточно точное его решение (с погрешность менее 1 %) записывается в виде

$$\bar{\sigma} = 0,53\rho \left(1 - 0,256\rho + 0,0566\rho^2 - 0,00566\rho^3 \right). \quad (13)$$

Для практических целей хорошо подходит более простое уравнение, дающее погрешность не более 4 %

$$\bar{\sigma} = 0,5\rho(1 - 0,15\rho). \quad (14)$$

С помощью полученных зависимостей определяется теоретическое значение разрушающей нагрузки ТБК круглого поперечного сечения. Однако в практике проектирования могут встретиться сжатые трубобетонные элементы кольцевого сечения. Такие конструкции рекомендуется рассчитывать с использованием осредненного сопротивления сжатию бетонного ядра σ_{bzm} , определяемого в зависимости от осредненной величины бокового давления σ_{brm} .

В рассматриваемых ТБК величина бокового давления переменна по нормальному сечению от максимального в зоне контакта со стальной оболочкой до минимального в районе отверстия [3]. Осредненную величину бокового давления σ_{brm} можно найти в результате деления продольного усилия в бетонном ядре N_b на площадь его поперечного сечения. Данное усилие определяется из решения уравнения

$$N_b = \int_{r_o}^{r_b} (R_{bn} + k\sigma_{br}) 2\pi r dr, \quad (15)$$

в котором интегрирование выполняется в пределах от внешнего радиуса поперечного сечения кольцевого бетонного ядра r_b до внутреннего r_o .

В результате имеем следующую формулу

$$\sigma_{brm} = \sigma_{br} \left(\frac{1}{0,5(\beta^2 + \beta^{-2}) - 1} \ln \beta \right); \quad (16)$$

в которой β - отношение радиуса r_b к r_o ; σ_{br} - величина бокового давления в предельном состоянии ТБК круглого поперечного сечения.

Далее по формуле (7) находится относительная величина давления σ_{brm} , а по формуле (10) значение разрушающей нагрузки.

При необходимости определения осредненного коэффициента бокового давления k_m можно использовать формулу

$$k_m = \frac{\bar{\sigma}^{-1} - 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma}^{-1} - 1}{2} \right)^2 + 11\bar{\sigma}^{-1}}. \quad (17)$$

С учетом полученных формул были теоретические значения разрушающей нагрузки для ранее испытанных 50 образцов ТБК круглого поперечного сечения и 24 образцов ТБК кольцевого поперечного сечения. Результаты расчетов хорошо совпали с данными экспериментов.

Список источников:

1. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона.– М.: Стройиздат, 1996.- 416 с.

2. Кришан А.Л., Гареев М.Ш., Сагадатов А.И. Сталетрубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром // Бетон и железобетон, 2004. № 6. С.9.

3. Кришан А.Л., Трошкина Е.А. Расчет прочности бетонного ядра труботетонных колонн кольцевого поперечного сечения. Сб. науч. тр. SWorld. Материалы междунар. практич. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012». -Вып. 4. Том 47. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012.- С.55-60.

УДК 624.075.23

Кришан А.Л.

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»

Заикин А.И.

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»

Кришан М.А.

студент, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ДЕФОРМАЦИЙ ОБЪЕМНО СЖАТОГО БЕТОНА ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН

Аннотация

В статье приведены зависимости для определения координат вершины диаграммы деформирования бетонного ядра труботетонной

колонны. Впервые теоретическим путем получена формула для определения относительной деформации объемно сжатого бетонного ядра. Показано, что значение относительной деформации сжатия бетонного ядра в основном зависит от двух факторов: деформации бетона в вершине соответствующей диаграммы при осевом сжатии и относительной величины бокового давления стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии.

Ключевые слова: диаграмма деформирования, трубобетонная колонна, бетонное ядро, относительная деформация

Krishan A.L.

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

Zaikin A.I.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Krishan M.A.

student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

DEFINITION OF DEFORMATIONS OF VOLUME COMPRESSED CONCRETE FILLED STEEL TUBE COLUMNS

Abstract

The dependences for determination of coordinates of the top of the diagram of deformation of concrete core of concrete filled steel tube column are given in the article. The formula for definition of relative deformation of volume compressed concrete core is received for the first time. It is shown that the value of relative deformation of compression of concrete core mainly depends on two factors: concrete deformations in the top of the corresponding diagram at axial compression and the relative value of lateral pressure of a steel holder on a concrete core in a limit state.

Keywords: deformation diagram, concrete filled steel tube column, concrete core, relative deformation

Данная статья посвящена определению относительной деформации объемно сжатого бетонного ядра ε_{b00} центрально сжатых

трубобетонных колонн (ТБК). Исходная формула для вычисления ε_{b00} имеет следующий вид

$$\varepsilon_{b00} = \frac{R_{b3}}{\nu_{b3} E_b}, \quad (1)$$

где R_{b3} - предельное напряжение бетонного ядра в осевом направлении;

ν_{b3} - коэффициент упругости бетона в вершине диаграммы « $\sigma_{bz} - \varepsilon_{bz}$ »;

E_b - начальный модуль упругости.

Прочность объемно сжатого бетона R_{b3} выразим через известную зависимость

$$R_{b3} = R_{bu} + k\sigma_{br}, \quad (2)$$

где R_{bu} - призмная прочность бетона;

σ_{br} - боковое давление на бетон со стороны стальной оболочки;

k - коэффициент бокового давления.

Подставив зависимость (2) в формулу (1) и проведя очевидные преобразования получим следующую формулу

$$\varepsilon_{b00} = \frac{\nu_{bu}}{\nu_{b3}} \left(\varepsilon_{bo} + \frac{k\sigma_{br}}{\nu_{bu} E_b} \right), \quad (3)$$

где ν_{bu} - коэффициент упругости в вершине диаграммы одноосно сжатого бетона;

ε_{bo} - величина относительной деформации бетона при осевом сжатии и однородном напряженном состоянии бетона равная 0,002.

Ранее нами теоретически получена следующая формула для определения прочности бетонного ядра ТБК:

$$\sigma_{bz} = R_{bu} + \left[\frac{x-1}{2} + \sqrt{\left(\frac{x-1}{2} \right)^2 + 10x} \right] R_{bu}, \quad (4)$$

в которой x - относительная величина бокового давления стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии

$$x = \sigma_{br} / R_{bu} . \quad (5)$$

Формула для определения относительного бокового давления стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии ТБК имеет следующий вид

$$x = 0,5\rho(1 - 0,15\rho), \quad (6)$$

где ρ - конструктивный коэффициент трубобетона, определяемый по формуле

$$\rho = \frac{\sigma_y A_p}{R_{bu} A}, \quad (7)$$

в которой σ_y - предел текучести стали внешней оболочки ТБК; A и A_p - площади поперечных сечений бетонного ядра и стальной оболочки.

Произведение выражения, заключенного в правой части формулы (4) в квадратные скобки, на прочность бетона R_{bu} равно произведению коэффициента бокового давления k на величину σ_{br} в формуле (2).

Используя зависимость (6) и связь между деформациями и напряжениями для одноосно сжатого бетона, аналогичную формуле (1), выражение (3) запишем в виде

$$\varepsilon_{b00} = \varepsilon_{b0} \frac{v_{bu}}{v_{b3}} \left(\frac{x+1}{2} + \sqrt{\left(\frac{x-1}{2} \right)^2 + 10x} \right), \quad (8)$$

В механике железобетона соотношение коэффициентов упругости в вершинах диаграмм одноосно и объемно сжатого бетона принимают в обратно пропорциональной зависимости от соотношения соответствующих напряжений

$$\frac{v_{bu}}{v_{b3}} = \left(\frac{\sigma_{bz}}{R_{bu}} \right)^n . \quad (9)$$

В работе [1] принято, что $n \approx 1$. Анализ многочисленных экспериментальных данных, полученных по результатам, как собственных исследований, так и исследований и японских ученых [2]

показал, что отношение V_{bu}/V_{b3} не является константой. Оно определяется конструктивным коэффициентом трубобетона и может быть найдено по приближенной зависимости

$$\frac{V_{bu}}{V_{b3}} = 1 + 0,35\rho^{0,5}. \quad (10)$$

Тогда значение коэффициента n определяется по формуле

$$n = \frac{\ln \frac{V_{bu}}{V_{b3}}}{\ln \left(\frac{x+1}{2} + \sqrt{\left(\frac{x-1}{2} \right)^2 + 10x} \right)}. \quad (11)$$

При известном n с учетом (4), (8) и (9) окончательно имеем

$$\varepsilon_{b00} = \varepsilon_{b0} \left(\frac{x+1}{2} + \sqrt{\left(\frac{x-1}{2} \right)^2 + 10x} \right)^{n+1}. \quad (12)$$

Формулу (12) можно получить и другим способом.

Относительная деформация бетонного ядра и стальной оболочки центрально сжатой ТБК при действии на нее предельной нагрузки N_u определяется выражением

$$\varepsilon_{b00} = \frac{N_u}{(EI)_{eff}}, \quad (13)$$

где $(EI)_{eff}$ - эффективная жесткость поперечного сечения ТБК, определяемая по формуле

$$(EI)_{eff} = v_{b3} E_b A + v_{pu} E_{s,p} A_p, \quad (14)$$

в которой v_{pu} и $E_{s,p}$ - коэффициент и модуль упругости стальной оболочки.

После небольших преобразований формула (14) может быть записана в виде

$$(EI)_{eff} = v_{bu} E_b A \left(\frac{v_{b3}}{v_{bu}} + \mu_p \frac{v_{pu}}{v_{bu}} \frac{E_{s,p}}{E_b} \right), \quad (15)$$

где μ_p - коэффициент армирования ТБК.

Для определения предельной нагрузки ТБК нами теоретически получена формула

$$N_u = R_{bu} A \left(\frac{x-1}{2} + \sqrt{\left(\frac{x-1}{2}\right)^2 + 10x + \sqrt{\rho^2 - 3x^2}} \right). \quad (16)$$

Коэффициент упругости стальной оболочки в предельном состоянии определяется по формуле

$$\nu_{pu} = \frac{\sigma_{pz}}{\varepsilon_{b00} E_{s,p}}, \quad (17)$$

в которой напряжение осевого направления σ_{pz} из условия текучести Генки-Мизеса может быть найдено из выражения

$$\sigma_{pz} = R_{bu} \frac{A}{A_p} \left(\sqrt{\rho^2 - 3x^2} - x \right). \quad (18)$$

После подстановки формул (15)-(18) в зависимость (13) и алгебраических преобразований получаем формулу (12).

Следовательно, значение относительной деформации сжатия бетонного ядра ТБК в основном зависит от двух факторов: деформации бетона в вершине соответствующей диаграммы при осевом сжатии и конструктивного коэффициента трубобетона.

Список источников:

1. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. - 416 с.
2. Nishiyama I., Morino S., Sakino K., Nakahara H. 2002: Summary of Research on Concrete-Filled Structural Steel Tube Column System Carried Out Under The US-JAPAN Cooperative Research Program on Composite and Hybrid Structures. – Japan. – 176 p.

УДК 624.075.23

Кришан А.Л.

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»

Сабиров Р.Р.

аспирант, ассистент кафедры проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Кришан М.А.

студент, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С КОСВЕННЫМ АРМИРОВАНИЕМ СЕТКАМИ

Аннотация. Приведена новая методика расчета сжатых элементов с косвенным армированием. Данная методика основана на использовании нелинейной деформационной модели железобетона. Она адекватно учитывает основные особенности напряженно-деформированного состояния бетона и косвенной арматуры, опираясь на прочностные и деформативные характеристики материалов.

Ключевые слова: прочность, косвенное армирование, железобетонный элемент, универсальный метод расчета, нелинейная деформационная модель.

Krishan A.L.

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

Sabirov R.R.

post-graduate student, Assistant Lecturer, Department of Building Design and Constructions, Construction Architecture and Art Institute, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Krishan M.A.

student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

DURABILITY CALCULATION OF COMPRESSED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS WITH CONFINEMENT REINFORCEMENT MADE BY FABRICS

Abstract

New calculation methodology of the compressed elements with confinement reinforcement is given in the paper. This methodology is based

upon the use of nonlinear deformation model of the reinforced concrete. It adequately takes into account the main features of the stress strain state of concrete and the confinement reinforcement and which is based upon the strength and deformative characteristics of materials.

Keywords: durability, confinement reinforcement, reinforced concrete element, universal method of calculation, nonlinear deformation model.

Железобетонные элементы с косвенным армированием широко применяются в практике строительства. Опытами установлено, что поперечное расположение арматуры особенно эффективно при сжатии элементов небольшой гибкости, работающих со случайными и малыми эксцентриситетами. Косвенное армирование позволяет повысить прочность и деформативность таких элементов, а также уменьшить размеры их поперечного сечения. Среди известных способов косвенного армирования наиболее часто используются спиральные обмотки и поперечные сетки.

Выполненный анализ предлагаемого действующими нормами проектирования (СП 63.13330.2012) метода расчета прочности сжатых элементов с косвенным армированием свидетельствует о том, что он базируется на экспериментальных данных, и поэтому имеет ограниченную область применения. Общеизвестно, что механическое использование эмпирических зависимостей без понимания физической сути явления бесперспективно как в процессе научных исследований, так и в практике проектирования. С появлением новых конструктивных решений в каждом конкретном случае потребуется дополнительная опытная проверка, связанная с постановкой экспериментов на многочисленных лабораторных образцах.

Поэтому представляется актуальной разработка универсального метода расчета прочности сжатых элементов с косвенным армированием, адекватно учитывающего основные особенности их напряженно-деформированного состояния и опирающегося на прочностные и деформативные характеристики бетона и стали.

В данной работе рассматриваются теоретические аспекты определения разрушающей нагрузки для сжатых стержневых элементов с косвенным армированием в виде поперечных сеток. Особенности их армирования (рис. 1), согласно действующим нормам проектирования железобетонных конструкций, предполагают выполнение расчета прочности нормальных сечений на основе нелинейной деформационной модели. При этом необходимо учитывать повышенные прочность и деформативность объемно-напряженного бетонного ядра (эффект обоймы), а также его совместную работу с продольной и косвенной

арматурой. Подобный подход ранее был реализован применительно к расчету прочности трубобетонных колонн [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Исходной базой для расчетов по нелинейной деформационной модели являются диаграммы деформирования «напряжение-относительная деформация» (« $\sigma-\varepsilon$ ») нагружаемых материалов. Данные диаграммы рекомендуется принимать криволинейными. Физическую нелинейность материалов рекомендуется учитывать за счет использования переменных

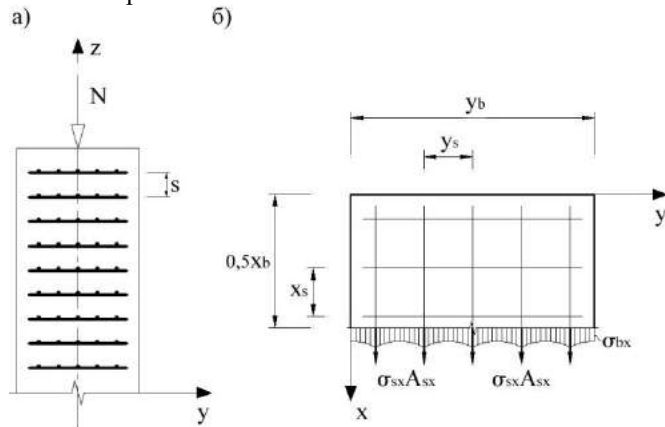


Рис. 1. Железобетонный элемент с сетчатым армированием: а – вид сбоку; б – схема усилий в рассматриваемом фрагменте

коэффициентов упругости ν_b и ν_s и поперечных деформаций ν_b и ν_s . Причем значения коэффициентов упругости определяют в зависимости от уровня нагружения $\eta = \sigma/R$ (σ – текущее напряжение, R – расчетное сопротивление материала) – $\nu = f_1(\eta)$. Величины коэффициентов поперечных деформаций связывают с текущими значениями коэффициентов упругости $\nu = f_2(\nu)$ согласно зависимостям, представленным в [3].

Здесь же следует заметить, что необходимость учета изменения коэффициентов поперечных деформаций материалов, с ростом уровня напряжений, является исключительно важной особенностью расчета прочности элементов с косвенной арматурой. Только в этом случае появляется возможность дать точную аналитическую оценку совместной работы бетона и стали, поскольку в первую очередь от соотношения значений ν_b и ν_s зависит величина бокового давления объемно сжатого бетонного ядра, которая создает эффект обоймы.

Основные разрешающие уравнения, связывающие действующие напряжения и деформации материалов, получают с применением обобщенного закона Гука для упругой и упругопластической стадий работы.

Практическая реализация предлагаемой методики расчета основывается на шагово-итерационном методе в два этапа. На первом этапе рассматривается центрально сжатый элемент с косвенным армированием. Для этого элемента при известных параметрах диаграммы « $\sigma_b - \varepsilon_b$ » одноосно сжатого бетона расчетным путем строят диаграмму « $\sigma_{bz} - \varepsilon_{bz}$ » для объемно напряженного бетонного ядра («z» – продольная ось элемента). Для стали за основу принимается диаграмма « $\sigma_s - \varepsilon_s$ », полученная при осевом растяжении.

В расчетах рекомендуется постепенно увеличивать осевую деформацию бетона ε_{bz} . При этом на каждом шаге определяются напряжения осевого и трансверсального направлений, а также относительные деформации удлинения косвенной арматуры, после чего для данного уровня нагружения (с отставанием на шаг) вычисляются коэффициенты упругости и поперечных деформаций бетона и стали. Когда напряжения осевого направления в бетоне σ_{bz} достигнут предельной величины σ_{bzul} , уточняются относительные деформации укорочения ε_{b00} в вершине диаграммы « $\sigma_{bz} - \varepsilon_{bz}$ » и соответствующее значение коэффициента упругости бетона.

Далее повторяют итерационный процесс до достижения заданной точности вычислений.

На втором этапе производится непосредственно расчет прочности внецентренно сжатого элемента с использованием зависимостей, приведенных в СП 63.13330.2012. Причем расчетный эксцентриситет принимается не менее случайного, а учет гибкости конструкций выполняется по деформированной схеме.

Таким образом, к основным задачам расчета следует отнести определение координат параметрических точек (вершин) диаграмм « $\sigma_{bz} - \varepsilon_{bz}$ ».

Покажем, как решается эта задача при расчетах прочности элементов с косвенным армированием сетками.

При загрузении такого элемента осевой продольной силой (см. рис.1) в бетонном ядре возникают как продольные сжимающие напряжения σ_{bz} , так и боковые сжимающие напряжения σ_{bx} и σ_{by} , обусловленные работой стержней сеток на растяжение. Следовательно, бетон ядра находится в условиях трехосного сжатия, а поперечная арматура – в условиях одноосного растяжения.

Рассмотрим особенности расчета прочности на примере элемента квадратного сечения с размером стороны x_b , армированного сеткой с

квадратной ячейкой размером x_s и площадями поперечного сечения стержней A_{sx} и A_{sy} . Напряжения и деформации сжатия будем считать положительными, а растяжения – отрицательными.

Для обеспечения заметного эффекта косвенного армирования шаг сеток S и расстояния между стержнями x_s и y_s принимаются достаточно малыми, поэтому с небольшой погрешностью можно принять напряжения σ_{bx} и σ_{by} равномерно распределенными по боковой поверхности элемента.

Для рассматриваемого фрагмента толщиной S из равенства нулю суммы проекций внутренних усилий на ось X имеем

$$\sum \sigma_{sx} A_{sx} + \sigma_{bx} x_b S = 0, \quad (1)$$

откуда боковое сжимающее напряжение σ_{bx} с учетом неравномерности его распределения

$$\sigma_{bx} = -\frac{\sum \sigma_{sx} A_{sx}}{x_b S} = -\frac{\psi_b \sigma_{sx} A_{sx}}{x_s S}. \quad (2)$$

Коэффициент ψ_b , учитывающий неравномерность бокового обжатия бетонного ядра для прямоугольных сечений обычно принимают равным 0,75, для круглых – $\psi_b = 0,95$. Тогда формулу (2) можно представить в виде

$$\sigma_{bx} = -\frac{0,75 \varepsilon_{sx} E_s A_{sx}}{x_s S} = -0,375 \mu_s \varepsilon_{sx} E_s, \quad (3)$$

где $\mu_s = 2A_{sx}/(x_s S)$ – коэффициент косвенного армирования.

Напряженное состояние бетона в упругой и упруго-пластической стадиях работы с учетом того, что в рассматриваемом примере $\sigma_{bx} = \sigma_{by}$ и $\varepsilon_{bx} = \varepsilon_{by}$, можно описать известными соотношениями обобщенного закона Гука

$$\varepsilon_{bz} = \frac{1}{\nu_b E_b} (\sigma_{bz} - 2\nu_{zx} \sigma_{bx}); \quad (4)$$

$$\varepsilon_{bx} = \frac{1}{\nu_b E_b} (\sigma_{bx} - \nu_{zx} \sigma_{bz} - \nu_{xy} \sigma_{bx}). \quad (5)$$

Из уравнения (5) с учетом совместности деформаций $\varepsilon_{sx} = \varepsilon_{bx}$ и зависимости (3) получим следующую формулу

$$\varepsilon_{xx} = -\frac{\nu_{zx}}{q\nu_b E_b} \sigma_{bz}, \quad (6)$$

в которой $q = 1 + p(1 - \nu_{xy})$; $p = 0,375\alpha\mu_s/\nu_b$.

Подставив выражение (3) в (4) и используя полученную формулу (6) найдем

$$\varepsilon_{bz} = \frac{1}{\nu_b E_b} \sigma_{bz} - \frac{0,75\alpha\mu_s \nu_{zx}^2}{q\nu_b^2 E_b} \sigma_{bz} = \chi \frac{\sigma_{bz}}{\nu_b E_b}, \quad (7)$$

где $\chi = 1 - 2p\nu_{zx}^2/q$.

По физическому смыслу параметр χ является коэффициентом, учитывающим непосредственное влияние косвенной арматуры на повышение жесткости бетонного ядра, находящегося в объемном напряженном состоянии. Численный анализ показал, что при $\mu_s > 0$, $p > 0$ и $q > 1$ значение параметра χ находится в диапазоне $0 < \chi < 1$. Отсюда следует, что при одинаковом боковом давлении σ_{bx} неармированный бетон имеет более высокую деформативность, чем армированный.

Координаты параметрической точки (вершины) диаграммы « σ_s – ε_s » можно принимать согласно рекомендаций [3]. Для диаграммы « σ_{bz} – ε_{bz} » бетонного ядра эти координаты перед началом расчета неизвестны. Они во многом зависят от соотношения главных сжимающих напряжений σ_{bz} , σ_{by} и σ_{bx} (« x » и « y » – оси декартовой системы координат, перпендикулярные продольной оси « z »). В центрально сжатых железобетонных элементах с косвенным армированием, в любой точки которых создается равномерное боковое давление, предельное напряжение σ_{bzu} можно вычислить по формуле, полученной теоретически Н.И.Карпенко [7].

$$\sigma_{bzu} = R_{bu} + k\sigma_{bxu}, \quad (8)$$

в которой R_{bu} – прочность бетона при одноосном сжатии; k – коэффициент бокового давления, зависящий от уровня бокового обжатия $m = \sigma_{bxu}/\sigma_{bzu}$ и определяемый по формуле

$$k = \frac{1}{0,1 + 0,9m}. \quad (9)$$

Прочность объемно сжатого бетона σ_{bzu} можно найти из совместного решения уравнений (8) и (9). С учетом уравнения (3) и

равенства $\sigma_{bxu} = -0,375\mu_x\sigma_y$ (σ_y – предел текучести косвенной арматуры) получаем формулу

$$\sigma_{bzu}/R_{bu} = \frac{1+\rho_x}{2} + \sqrt{\left(\frac{1-\rho_x}{2}\right)^2 + 10\rho_x}, \quad (10)$$

где ρ_x – конструктивный коэффициент сетчатого армирования, вычисляемый по формуле

$$\rho_x = 0,375\mu_s \frac{\sigma_y}{\sigma_{bzu}}. \quad (11)$$

Формулу для определения относительной деформации бетона в вершине диаграммы « $\sigma_{bz}-\varepsilon_{bz}$ » для элементов с косвенным армированием можно получить, используя известную зависимость ε_{b00} от нормальных напряжений и секущего модуля деформации

$$\varepsilon_{b00} = \frac{\sigma_{bzu}}{V_{b3}E_b}, \quad (12)$$

где V_{b3} – коэффициент упругости бетона в вершине диаграммы « $\sigma_{bz}-\varepsilon_{bz}$ ».

С другой стороны, известно, что относительная деформация бетона при осевом сжатии и однородном напряженном состоянии ε_{b0} , значение которой принимается по рекомендациям действующих норм проектирования, связана с прочностью бетона R_{bu} подобной зависимостью

$$\varepsilon_{b0} = \frac{R_{bu}}{V_{bu}E_b}, \quad (13)$$

в которой V_{bu} – коэффициент упругости в вершине диаграммы одноосно сжатого бетона.

Подставив зависимость (10) в формулу (12) и проведя очевидные преобразования получим следующую формулу

$$\varepsilon_{b00} = \frac{V_{bu}}{V_{b3}} \left(\varepsilon_{b0} + \frac{k\sigma_{br}}{V_{bu}E_b} \right). \quad (14)$$

Заметим, что формула (10) может быть представлена и в следующем виде

$$\sigma_{bzu} = R_{bu} + \left[\frac{\rho_x - 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\rho_x - 1}{2}\right)^2 + 10\rho_x} \right] R_{bu}. \quad (15)$$

Произведение выражения, заключенного в правой части формулы (15) в квадратные скобки, на прочность бетона R_{bu} равно произведению коэффициента бокового давления k на величину σ_{br} в формуле (8).

С учетом этого обстоятельства, а также вновь используя зависимость (13), запишем формулу (14) в следующем виде

$$\varepsilon_{b00} = \varepsilon_{b0} \frac{v_{bu}}{v_{b3}} \left(\frac{\rho_x + 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\rho_x - 1}{2} \right)^2 + 10\rho_x} \right). \quad (16)$$

Следовательно, для нахождения ε_{b00} остается определить соотношение коэффициентов упругости в вершинах диаграмм одноосно и объемно сжатого бетона. В механике железобетона это соотношение принимают в обратно пропорциональной зависимости от соотношения соответствующих напряжений

$$\frac{v_{bu}}{v_{b3}} = \left(\frac{\sigma_{bz}}{R_{bu}} \right)^n. \quad (17)$$

В работе [7] принято, что $n \approx 1$. Однако, анализ многочисленных экспериментальных данных, полученных по результатам, как собственных исследований, так и исследований японских ученых [8] показал, что отношение v_{bu}/v_{b3} не является константой. По аналогии с трубобетонными колоннами величина этого отношения должна зависеть от коэффициента сетчатого армирования ρ_x , при определении которого учтены основные конструктивные и геометрические параметры рассчитываемого элемента.

Причем совершенно очевидно, что большим значениям ρ_x будет соответствовать меньшая величина v_{b3} . При этом параметр v_{bu} можно принимать равным 0,5. В связи с этим остается только, опираясь на экспериментальные данные, установить статистическую зависимость вида

$$v_{b3} = f(\rho_x). \quad (18)$$

Вывод

На основе нелинейной деформационной модели с позиций единого подхода разработана методика расчета прочности и оценки напряженно-деформированного состояния внецентренно сжатых элементов с косвенным армированием в виде поперечных сеток. Данная

методика позволяет учитывать специфические свойства железобетона, работающего в условиях сложного напряженного состояния, и в принципе может использоваться для расчета прочности сжатых элементов с различными вариантами косвенного армирования.

Список источников:

1. Кришан А.Л. Новый подход к оценке прочности сжатых трубобетонных элементов // Бетон и железобетон, 2008. № 3. С.2-5.

2. Кришан А.Л., Заикин А.И., Мельничук А.С. Расчет прочности трубобетонных колонн // Строительная механика инженерных конструкций и сооружений, 2010. № 1. С.20-25.

3. Кришан А.Л., Заикин А.И., Сагадатов А.И. Трубобетонные колонны высотных зданий. Магнитогорск: Мини Тип, 2010. – 196 с.

4. Кришан А.Л., Ремнев В.В. Трубобетонные колонны для высотных зданий // Промышленное и гражданское строительство, 2009, № 10. С. 22-24.

5. Кришан А.Л., Заикин А.И., Купфер М.С. Определение разрушающей нагрузки сжатых трубобетонных элементов. Бетон и железобетон. 2008. № 2. С. 22-24.

6. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны для многоэтажных зданий. Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. 2009. № 4. С. 75-80.

7. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996. – 416 с.

8. Nishiyama I., Morino S., Sakino K., Nakahara H. 2002: Summary of Research on Concrete-Filled Structural Steel Tube Column System Carried Out Under The US-JAPAN Cooperative Research Program on Composite and Hybrid Structures. – Japan. – 176 p.

УДК 624.075.23

Кришан А.Л.

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»

Сагадатов А.И.

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»

Кришан М.А.

студент, кафедра проектирования зданий и строительных конструкций, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ПРОЧНОСТЬ И ДЕФОРМАТИВНОСТЬ КОРОТКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН КРУГЛОГО И КОЛЬЦЕВОГО ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ

Аннотация

В статье приведены основные зависимости для определения прочности и деформативности коротких трубобетонных колонн круглого и кольцевого поперечного сечения. Теоретическим путем получены новые формулы для расчета предельного напряжения в бетонном ядре и напряжения осевого направления в стальной оболочке. Впервые выведена формула для вычисления относительной деформации в вершине диаграммы деформирования бетонного ядра. Результаты расчетов по предложенным зависимостям хорошо совпали с данными экспериментов.

Ключевые слова: трубобетонные колонны, круглое и кольцевое поперечное сечение, прочность, деформативность, бетонное ядро, стальная оболочка

Krishan A.L.

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

Sagadatov A.I.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Krishan M.A.

student, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

STRENGTH AND STRAIN OF SHORT CONCRETE FILLED STEEL TUBE COLUMNS OF ROUND AND CIRCULAR CROSS-SECTION

Abstract

The article presents the basic dependencies to determine the strength and strain of short concrete filled steel tube columns of round and circular cross-section. The new formulae have been theoretically obtained for the

calculation of the maximum stress in the concrete core and the stress in the axial direction of the steel shell. For the first time ever a formula for calculating the relative strain at the top of the deformation diagram of a concrete core. The results of the calculations upon the proposed dependencies have been well coincided with the experimental data.

Keywords: concrete filled steel tube columns, round and circular cross-section, strength, strain, concrete core, steel shell

Прочность коротких центрально сжатых трубобетонных колонн (ТБК) обычно определяют по формуле, которая еще в 1935 г. теоретическим путем была получена А.А.Гвоздевым и может быть записана в следующем виде

$$N = \sigma_{bz} A + \sigma_{pz} A_p, \quad (1)$$

где σ_{bz} - предельное напряжение бетонного ядра в осевом направлении;

σ_{pz} - напряжение осевого направления в стальной оболочке;

A и A_p - площади поперечных сечений бетонного ядра и стальной оболочки.

Следовательно, для определения прочности ТБК сначала необходимо вычислить значения напряжений σ_{bz} и σ_{pz} . Сначала покажем, как теоретически можно найти эти напряжения для таких колонн, имеющих круглое поперечное сечение.

Известно, что бетонное ядро ТБК круглого поперечного сечения работает в условиях трехосного сжатия типа $|\sigma_1| = |\sigma_2| < |\sigma_3|$. В нашем случае $\sigma_3 = \sigma_{bz}$ и $\sigma_1 = \sigma_{br}$, где σ_{br} - боковое давление на бетон со стороны стальной оболочки.

Большинство исследователей для нахождения прочности объемно сжатого бетона σ_{bz} при равномерном обжатии элемента напряжениями $|\sigma_{br}| < |\sigma_{bz}|$ используют достаточно простую зависимость

$$\sigma_{bz} = R_{bc} + k\sigma_{br}, \quad (2)$$

в которой k - коэффициент бокового давления.

Здесь необходимо отметить, что для ТБК круглого или кольцевого сечения основой для назначения нормативного сопротивления бетона осевому сжатию должна служить не призмная R_{bu} , а цилиндрическая R_{bc} прочность. Для связи между ними существует ряд зависимостей, например:

$$R_{bc} = 0,5\gamma_c \sqrt{\pi} R_{bu}, \quad (3)$$

в которой γ_c – коэффициент, учитывающий масштабный фактор, который может быть определен по формуле

$$\gamma_c = \left(0,35 + 0,65 \frac{d_0}{d_b} \right)^{0,25}, \quad (4)$$

где d_0 – размер поперечного сечения эталонного контрольного образца бетона ($d_0 = 150$ мм);

d_b – характерный размер нормального сечения бетонного ядра стержневого сталебетонного элемента.

Основная сложность расчета связана с определением второго слагаемого в правой части уравнения (2). Величина бокового давления на бетон в предельном состоянии σ_{br} зависит от геометрических и конструктивных параметров трубобетонного элемента, т.е. в начальной стадии расчета она не известна. То же можно сказать про значение коэффициента бокового давления. Ранее большинство исследователей принимало коэффициент k постоянным и примерно равным 4. В настоящее время доказано [1,2], что значение k в формуле (2) применительно к бетонному ядру ТБК может меняться в довольно широком интервале (чаще всего $k = 3 \div 7$) в зависимости от уровня обжатия $m = \sigma_{br} / \sigma_{bz}$ и вида бетона. В частности, для плотных бетонов предложена [1] дробная функция вида

$$k = \frac{1}{0,1 + 0,9m}. \quad (5)$$

Следует иметь ввиду, что перед разрушением ТБК боковое давление σ_{br} может достигать величины 10÷15 МПа и более, поэтому

даже незначительные неточности в определении k могут привести к существенным ошибкам в определении прочности бетона σ_{bz} и разрушающей нагрузки для колонны.

Более точную зависимость для вычисления σ_{bz} получим из совместного решения уравнений (2) и (5)

$$\sigma_{bz} = R_{bc} + \left[\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma}} \right] R_{bc}, \quad (6)$$

где $\bar{\sigma}$ - относительная величина бокового давления со стороны стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии

$$\bar{\sigma} = \sigma_{br} / R_{bc}. \quad (7)$$

Напряжение осевого направления в стальной оболочке с учетом условия текучести Генки-Мизеса также выразим через относительное боковое давление

$$\sigma_{pz} = R_{bc} \left(\sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2} - \bar{\sigma} \right) \frac{A}{A_p}, \quad (8)$$

где ρ - конструктивный коэффициент трубобетона, определяемый по формуле

$$\rho = \frac{\sigma_y A_p}{R_{bc} A}, \quad (9)$$

в которой σ_y - предел текучести стали внешней оболочки ТБК.

После подстановки (6) и (8) в уравнение (1) имеем следующую зависимость

$$N = R_{bc} A \left(\frac{1 - \bar{\sigma}}{2} + \sqrt{\left(\frac{1 - \bar{\sigma}}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma} + \sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2}} \right). \quad (10)$$

Замечаем, что при фиксированных значениях геометрических и конструктивных параметров ТБК суммарная продольная сила, воспринимаемая бетоном и сталью в нормальном сечении, зависит

только от относительного бокового давления $\bar{\sigma}$. Максимальному значению продольной силы соответствует условие

$$\frac{dN}{d\bar{\sigma}} = 0. \quad (11)$$

После определения производной приходим к следующему уравнению

$$\left(-\frac{6\bar{\sigma}}{\sqrt{\rho^2 - 3\bar{\sigma}^2}} + \frac{\bar{\sigma} + 19}{\sqrt{\bar{\sigma}^2 + 38\bar{\sigma} + 1}} - 1 \right) = 0. \quad (12)$$

Из решения уравнения (12) получаем формулу для определения относительного бокового давления стальной оболочки на бетонное ядро в предельном состоянии ТБК

$$\bar{\sigma} = \frac{3\rho}{6,67 + \rho}. \quad (13)$$

Найденный параметр $\bar{\sigma}$ позволяет определять не только прочность коротких центрально сжатых трубобетонных элементов круглого поперечного сечения, но и напряжения σ_{bz} и σ_{pz} .

С помощью полученных зависимостей определяется теоретическое значение разрушающей нагрузки ТБК круглого поперечного сечения. Однако в практике проектирования могут встретиться сжатые трубобетонные элементы кольцевого сечения. Такие конструкции рекомендуется рассчитывать с использованием осредненного сопротивления сжатию бетонного ядра σ_{bzm} , определяемого в зависимости от осредненной величины бокового давления σ_{brm} .

В рассматриваемых ТБК величина бокового давления переменна по нормальному сечению от максимального в зоне контакта со стальной оболочкой до минимального в районе отверстия [3]. Осредненную величину бокового давления σ_{brm} можно найти в результате деления

продольного усилия в бетонном ядре N_b на площадь его поперечного сечения. Данное усилие определяется из решения уравнения

$$N_b = \int_{r_o}^{r_b} (R_{bn} + k\sigma_{br}) 2\pi r dr, \quad (14)$$

в котором интегрирование выполняется в пределах от внешнего радиуса поперечного сечения кольцевого бетонного ядра r_b до внутреннего r_o .

В результате получаем формулу для определения бокового давления

$$\sigma_{brm} = \sigma_{br} \left(\frac{1}{0,5(\beta^2 + \beta^{-2}) - 1} \ln \beta \right), \quad (15)$$

в которой β - отношение радиуса r_b к r_o ; σ_{br} - величина бокового давления в предельном состоянии ТБК круглого поперечного сечения.

Далее по формуле (7) находится относительная величина осредненного бокового давления, а по формуле (10) - значение разрушающей нагрузки.

Исходная формула для вычисления относительной деформации \mathcal{E}_{b00} в вершине диаграммы деформирования « $\sigma_{bz} - \mathcal{E}_{bz}$ » бетонного ядра ТБК имеет следующий вид

$$\mathcal{E}_{b00} = \frac{\sigma_{bz}}{V_{b3} E_b}, \quad (16)$$

где V_{b3} - коэффициент упругости бетона в вершине диаграммы

« $\sigma_{bz} - \mathcal{E}_{bz}$ »;

E_b - начальный модуль упругости бетона.

Подставив зависимость (2) в формулу (16) и проведя очевидные преобразования получим следующую формулу

$$\varepsilon_{b00} = \frac{V_{bu}}{V_{b3}} \left(\varepsilon_{bo} + \frac{k\sigma_{br}}{V_{bu}E_b} \right), \quad (17)$$

где V_{bu} - коэффициент упругости в вершине диаграммы одноосно сжатого бетона;

ε_{bo} - относительная деформация бетона при осевом сжатии и однородном напряженном состоянии.

Согласно СП 63.13330.2012 величина ε_{bo} может быть принята равной 0,002.

Произведение выражения, заключенного в правой части формулы (6) в квадратные скобки, на прочность бетона R_{bc} равно произведению коэффициента бокового давления k на величину σ_{br} в формуле (2).

Используя зависимость (6) и связь между деформациями и напряжениями для одноосно сжатого бетона аналогичную формуле (16), выражение (17) запишем в виде

$$\varepsilon_{b00} = \varepsilon_{b0} \frac{V_{bu}}{V_{b3}} \left(\frac{\bar{\sigma} + 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma}} \right). \quad (18)$$

В механике железобетона соотношение коэффициентов упругости в вершинах диаграмм одноосно и объемно сжатого бетона принимают в обратно пропорциональной зависимости от соотношения соответствующих напряжений

$$\frac{V_{bu}}{V_{b3}} = \left(\frac{\sigma_{bz}}{R_{bu}} \right)^n. \quad (19)$$

В работе [1] принято, что $n \approx 1$. Анализ многочисленных экспериментальных данных, полученных по результатам, как собственных исследований, так и исследований и японских ученых [2] показал, что отношение V_{bu}/V_{b3} не является константой. Оно определяется конструктивным коэффициентом трубобетона и может быть найдено по приближенной зависимости

$$\frac{V_{bu}}{V_{b3}} = 1 + 0,35\rho^{0,5}. \quad (20)$$

Тогда относительная деформация ε_{b00} определяется по формуле

$$\varepsilon_{b00} = \varepsilon_{b0} \left(1 + 0,35\rho^{0,5} \right) \left(\frac{\bar{\sigma} + 1}{2} + \sqrt{\left(\frac{\bar{\sigma} - 1}{2} \right)^2 + 10\bar{\sigma}} \right). \quad (21)$$

Следовательно, значение относительной деформации сжатия бетонного ядра ТБК в основном зависит от двух факторов: деформации бетона в вершине соответствующей диаграммы при осевом сжатии и конструктивного коэффициента трубобетона.

С учетом полученных формул были определены теоретические значения разрушающей нагрузки для ранее испытанных 50 образцов ТБК круглого поперечного сечения и 24 образцов ТБК кольцевого поперечного сечения [4,5]. Результаты расчетов хорошо совпали с данными экспериментов [9].

Таким образом, получены теоретические зависимости, позволяющие с достаточной точностью определять прочностные и деформативные свойства коротких ТБК круглого и кольцевого поперечного сечения.

Список источников:

1. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. – М.: Стройиздат, 1996.- 416 с.
2. Nishiyama I., Morino S., Sakino K., Nakahara H. Summary of Research on Concrete-Filled Structural Steel Tube Column System Carried Out Under The US-JAPAN Cooperative Research Program on Composite and Hybrid Structures. – Japan. 2002. – 176 p.
3. Кришан А.Л., Кришан М.А., Трошкина Е.А. Расчет прочности бетонного ядра трубобетонных колонн кольцевого поперечного сечения Сб. науч. тр. SWorld. Материалы междунар. практич. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012».- Вып. 4. Том 47. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012.- С.55-60.
4. Кришан А.Л., Гареев М.Ш., Сагадатов А.И. Сталетрубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром // Бетон и железобетон, 2004. № 6. С.9.

5. Кришан А.Л., Гареев М.Ш., Сагадатов А.И. Предварительно обжатые трубобетонные элементы кольцевого сечения // Бетон и железобетон, 2008. – №4. – С. 7-11

6. Кришан А.Л., Трошкина Е.А. Расчет прочности бетонного ядра трубобетонных колонн кольцевого поперечного сечения. Сб. науч. тр. SWorld. Материалы междунар. практич. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012». - Вып. 4. Том 47. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012.- С.55-60.

7. Кришан А.Л., Заикин А.И., Сагадатов А.И. Трубобетонные колонны высотных зданий. Магнитогорск: Мини Тип, 2010. – 196 с.

8. Кришан А.Л., Заикин А.И., Сагадатов А.И. О предельном состоянии сталетрубобетона. Вестник Уральского государственного технического университета - УПИ. 2005. С. 55.

9. Сагадатов А.И. Напряженно-деформированное состояние сжатых трубобетонных элементов с внутренним стальным сердечником. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Магнитогорск, 2006.

10. Кришан А.Л., Гареев М.Ш., Сагадатов А.И. Расчет прочности сжатых сталетрубобетонных колонн. В сборнике: Эффективные строительные конструкции: теория и практика Баранова Т.И. III Международная научно-техническая конференция: сборник статей. под ред. Т.И. Барановой. Пенза, 2004. С. 42-44

УДК 624.014

Нищета С.А.

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»

Марков К.В.

*Начальник Отдела обследования гражданских зданий
ООО «ВЕЛД», г. Магнитогорск*

Нищета А.С.

*Заместитель начальника Отдела обследования гражданских зданий
ООО «ВЕЛД», г. Магнитогорск*

ОГРАНИЧЕННЫЕ АВАРИЙНЫЕ РАЗРУШЕНИЯ С ТЯЖЕЛЫМИ ПОСЛЕДСТВИЯМИ

Аннотация

В статье рассмотрены аварийные разрушения площадки обслуживания крановых колес кислородно-конвертерного цеха и

фрагмента демонтируемого участка кровли мартеновского цеха ОАО ММК. Выявлены причины несчастных случаев со смертельным исходом.

Ключевые слова: аварийное разрушение, несчастный случай.

Nischeta S.A.

associate professor, candidate in Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture, Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Markov K.V.

Head of the Civil Buildings Survey Department OOO "WELD", Magnitogorsk

Nischeta A.C.

Deputy Head of the Civil Buildings Survey Department OOO "WELD", Magnitogorsk

LIMITED EMERGENCY FAILURE WITH SEVERE CONSEQUENCES

Abstract

The article has considered the emergency failures of hard standing to maintain the crane wheels of the Oxygen - Converter shop and the fragment of the disassembled section of the roof in Open-Hearth shop at "OAO MMK" (Open Joint Stock Company Magnitogorsk Iron and Steel Works). The causes of fatal accidents were determined.

Keywords: emergency failure, accident.

В марте 2012 года на участке подготовки и огневой зачистки горячих слябов кислородно-конвекторного цеха ОАО «ММК» произошла авария со смертельным исходом.

В осях «28-31» пролета «А-В» при проведении ремонтных работ на мостовом кране произошло обрушение площадки обслуживания крановых колес (рис.1). В это время на площадке находился электросварщик.

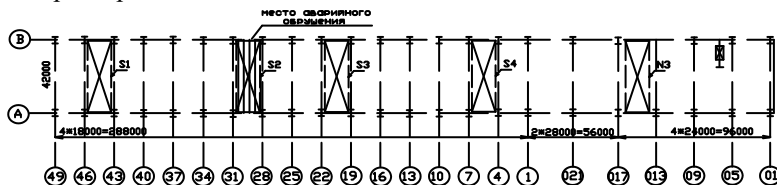


Рис.1. План пролета «А-В» УП и ОГЗ.

Рис.1- План пролета «А-В» УП и ОГЗ

Общая протяженность пролёта «А-В» составляет 420,2 м, ширина - 42,0 м, высота - 25,4 м. Шаг колонн - 18 и 24 м.

Технологический участок оборудован четырьмя мостовыми кранами грузоподъёмностью $Q=105+105$ режима работы А7. Подвес груза жесткий. Отметка уровня головки кранового рельса - +12,830 м.

Основной причиной аварии явился случайный надрез газовой горелкой подвески площадки.

Фрагмент площадки обслуживания крановых колёс после обрушения состоял из фасонки толщиной 25 мм с приваренными к ней с разных сторон прокатным швеллером №14 и равнополочным уголком, подвески - 40x4 мм (рис.2).



Рис. 2 – Общий вид фрагмента площадки обслуживания крановых колёс после обрушения

При исследовании состояния кромок элементов фрагмента площадки после обрушения было установлено следующее: фасонка и швеллер имеют криволинейные разрезы с оплавленными кромками и наплывами застывшего металла (рис.3). Прямолинейная поверхность разрушения второго пера уголка имеет оплавленные и скошенные вовнутрь кромки края, характерные для технического отрыва. Поверхности разрушения имеют металлический блеск.



Рис. 3 – Кромки уголка подвески площадки крановых колес после обрушения

В результате проведенного расследования был сделан вывод: аварийное обрушение площадки обслуживания крановых колёс на участке подготовки и огневой зачистке горячих слябов кислородно-конвекторного цеха произошло из-за уменьшения геометрических характеристик уголка подвески и, как следствие, технического отрыва в месте концентрации напряжений.

Подобный случай произошел в сентябре 2004 в здании мартеновского цеха №1 ОАО «ММК» (рис. 4).



Рис. 4 – Общий вид пролета после обрушения

Аварийное обрушение демонтируемого участка кровли и падение с высоты 30 м. двух рабочих ОАО ПО «Монтажник» так же закончились со смертельным исходом.

Подготовленный к демонтажу участок кровли имел размеры в плане 12х5 м, состоял из прогонов выполненных из гнутых швеллеров высотой 300 мм, напластования, четырех стальных листов и металлургической пыли (рис. 5).



Рис. 5 – Участок рухнувшей кровли

При проведении обследования фрагмента кровли было выявлено следующее:

- внеузловое опирание прогонов на стропильные фермы;
- коррозионный износ прогонов и стальных листов в пределах от 30 до 50 %;
- повышенная нагрузка на прогоны от недемонтированных слоев кровли и скопления металлургической пыли;
- ослабления узлов опирания прогонов на стропильные фермы и нарушения сплошности кровельного полотна в результате огневой резки металла.

Основными причинами несчастных случаев при проведении работ по демонтажу и ремонту конструкций является:

- несоблюдение правил техники безопасности при проведении огневой резки;
- нахождение на демонтируемых конструкциях рабочих;
- отсутствие наблюдающих за проведением работ на высоте;

- в проекте производства работ применена технология монтажа, не обеспечивающая безопасность рабочих. При учете перечисленных факторов можно предотвратить аварии со смертельным исходом и травмами.

Список источников:

1. М.Б. Пермяков и С.А. Ницета « Аварийное разрушение кровельного покрытия мартеновского цеха №1 ОАО ММК» Межвузовский сборник научных трудов. Под редакцией К.И. Еремина. «Предотвращение аварий зданий и сооружений». Магнитогорск, 2005.

2. СНиП 12.04.02. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство

УДК 624.014

Ницета С.А.

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»

Марков К.В.

Начальник отдела обследования гражданских зданий ООО «ВЕЛД», г. Магнитогорск

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ ТУРБОАГРЕГАТОВ МОЩНОСТЬЮ 800 МВт

Аннотация

В статье содержатся результаты комплексного обследования фундаментов четырех турбоагрегатов мощностью 800 МВт. Выполнена оценка пространственного положения конструкций. Проведено исследование прочностных свойств бетона. Выполнены замеры вибрационных перемещений и температуры на поверхности конструктивных элементов. Произведена оценка технического состояния фундаментов турбоагрегатов.

Ключевые слова: фундамент, турбоагрегат, обследование, оценка, техническое состояние.

S.A. Nischeta

associate professor, candidate in Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

METHODS AND RESULTS OF THE SURVEY OF TURBO-GENERATORS' FOUNDATIONS WITH CAPACITY OF 800 MW

Abstract

The article contains the results of a comprehensive survey of four turbine units' foundations with capacity of 800 MW. The estimation of structures' spatial position has been made. The strength properties of concrete were researched. The vibration displacements and the temperature on the surface of the structural elements have been measured. Structural assessment of the technical condition of the turbo-generator foundations has been maintained.

Keywords: foundation, turbo-generator set, survey, assessment, technical condition.

С целью обеспечения надежной и безаварийной эксплуатации строительных конструкций ФТА мощностью 800 МВт. Специалистами компании ООО «ВЕЛД» в 2010-2011 годах были проведены комплексные обследования четырех фундаментов: ТА ст. №1 и №2 Березовской ГРЭС, г.Шарыпово Красноярского края, ТГ-1 Пермской ГРЭС и ТГ-2 Сургутской ГРЭС-2.

Турбоагрегаты К-800-240-5+ТВВ-800-2ЕУЗ и К-800-240-5+ТГВ-800-2 состоят из последовательно установленных на общем фундаменте цилиндров высокого и среднего давления (ЦВД и ЦСД), трех цилиндров низкого давления (ЦНД), турбогенератора (ТГ) и возбудителя (ВТ).

Фундаменты турбоагрегатов состоят из фундаментной плиты и верхнего строения (рис. 1, 2). Ступенчатая по толщине плита размером в плане 60х11,6 м выполнена из монолитного железобетона. Толщина плиты на участке под ЦНД ТА ст. №1 и №2 составляет 3,2 м, на крайних участках-2 м, у ТГ-1 и ТГ-2, - соответственно, 4 м и 2,8 м.

Верхнее строение выполнено из сборно-монолитного железобетона в виде пространственной стержневой конструкции, состоящей из поперечных и продольных рам. Высота фундамента от поверхности крайних участков фундаментной плиты до отметки площадки обслуживания составляет 15,4 м. Ширина поперечных рам под ЦВД и ДСД-8,6 м, под ЦНД и ТГ-11,6 м, под ВТ-8 м. Длина соответствующих участков в осях «10-8» - 13,46 м, «8-2» - 35,05 м, «2-1» - 8 м. Общая протяженность в осях «10-1» составляет 56,51 м.

Поперечное сечение колонн верхнего строения - 1000×1000 мм, балок под ВТ - 1800×1000 мм, под ТГ - 3600×1000 мм, в остальных частях фундамента - 2100×1000 мм.

Стыки в узлах сопряжения конструктивных элементов - замоналичены бетоном класса В30.

Во время плановых остановок турбоагрегатов производились обмерочные работы, осуществлялся поиск дефектов и повреждений, выполнялась геодезическая съемка, определялась прочность бетона конструктивных элементов и замоноличенных стыков.

Регистрация вибрационных характеристик конструктивных элементов фундаментов турбоагрегатов и замеры температуры в характерных точках на их поверхности производились в эксплуатационных режимах.

Обмерочные работы производились при помощи лазерного дальномера «Leica Disto D5» и стальной рулетки.

Фактические размеры конструктивных элементов соответствуют проектным.

Выявление дефектов и повреждений выполнялось по визуальной методике. Ширина раскрытия трещин определялась при помощи наборов щупов. Фоторегистрация дефектов и повреждений осуществлялась цифровым фотоаппаратом «SONY».

При обобщении результатов натурных обследований фундаментов турбоагрегатов имеют место следующие дефекты и повреждения:

- сколы бетона и оголение арматуры;
- отсутствие заделки каналов цементно-песчаным раствором;
- пропитка отдельных балок минеральным маслом;
- скопление производственной воды и отработанного масла на фундаментной плите;
- трещины в стыках замоноличивания;
- поверхностные трещины в пределах толщины защитного слоя набетонки, продольных и поперечных балок шириной раскрытия до 0,3 мм;
- вертикальные трещины в балках возникшие в результате разницы температур между верхней и нижней гранями, с шириной раскрытия до 1,1 мм.

Как показали исследования динамических характеристик и поверочные расчеты, поверхностные трещины температурно-усадочного происхождения не нарушают несущей способности балок и не изменяют их динамических характеристик.

Оценка пространственного положения конструктивных элементов фундаментов турбоагрегатов производилась на основании результатов геодезической съемки, которая регулярно осуществлялась на ТА ст. № 1 и № 2 с 1987 г, ТГ-1 с 1998 г и ТГ-2 с 1985 г. В результате проведенного анализа было установлено следующее:

- осадки фундаментов турбоагрегатов являются равномерными;
- величина осадков фундаментов ТА ст. №1 и №2 составляет 0,6 - 0,7 мм/год, ТГ - 1- 0,75 мм/год, ТГ-2 - до 1,5 мм/год, что не превышает критерия стабилизации среднегодовых осадков, равного 1,5 мм/год.

Прочность бетона определялась неразрушающим ударно-импульсным методом с помощью прибора «ОНИКС -2,5». Прочность бетона колонн, продольных и поперечных балок ТА ст. №1 и №2 соответствует классу бетона В 30, ТГ-1 и ТГ-2 - В25.

Прочность бетона фундаментных плит соответствует классу бетона В20.

Замеры виброперемещений элементов фундаментов турбоагрегатов производились с помощью портативного виброанализатора «ВИБРАН-3» для характерных точек (рис.3) в вертикальном, поперечном и осевом направлениях [2].

Исследования выполнялись при нагрузке турбоагрегатов от 520 до 720 МВт. Виброперемещения колонн продольных и поперечных балок ТГ-1 и ТГ-2 не превышали 29 мкм, ТА ст. №1 и №2-40 мкм. Максимальные виброперемещения фундаментных плит составляют 4 мкм и не превышают предельного значения 50 мкм [1,2,3].

Повышенные величины виброперемещений выявлены у колонн, расположенных непосредственно под турбогенераторами.

Замеры температуры на поверхности конструктивных элементов фундаментов турбоагрегатов производились с помощью прибора «Thermo - Cam» Е45 в характерных точках (рис. 3).

Температура на поверхности колонн, продольных и поперечных балок ТА ст. №1 изменялась от +20 °С до +52°С.

Повышенные температуры на поверхности продольных и поперечных балок под ЦВД и ЦСД, превышающие 45 °С [1], обусловлены избыточными тепловыделениями от паропроводов высокого давления.

Перепад температур на противоположных поверхностях балок достигает 10 °С . Максимальная разность температур по высоте колонн - 19,5°С.

Выводы:

- строительные конструкции фундаментов турбоагрегатов ТА ст. №1 и №2, ТГ-1 и ТГ-2 соответствуют требованиям нормативной и технической документации в строительстве;

- состояние строительных конструкций объектов обследования признано работоспособным в соответствии с критериями оценки возможности использования фундаментов при дальнейшей эксплуатации [1];

— отсутствие неравномерных осадок, соблюдение их предельных значений.

Рекомендации для обеспечения нормальной работы фундаментов турбоагрегатов:

— устранить дефекты железобетонных конструкций, применяя эффективные ремонтные материалы;

— исключить замачивание железобетонных элементов фундаментов минеральным маслом и производственной водой;

— для уменьшения неравномерного нагрева продольных и поперечных балок под ЦВД и ЦСД необходимо предусмотреть устройство теплоизолирующего слоя и систем отвода тепла от конструкций.

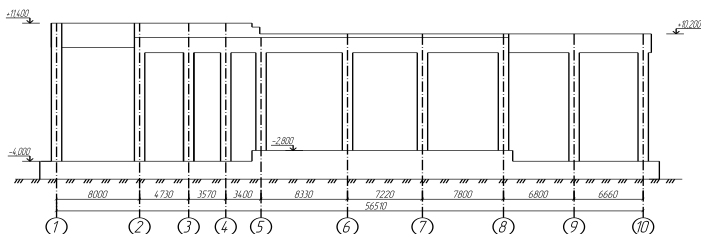


Рисунок 1 - Схема фундамента



Рисунок 2 - Общий вид фундамента

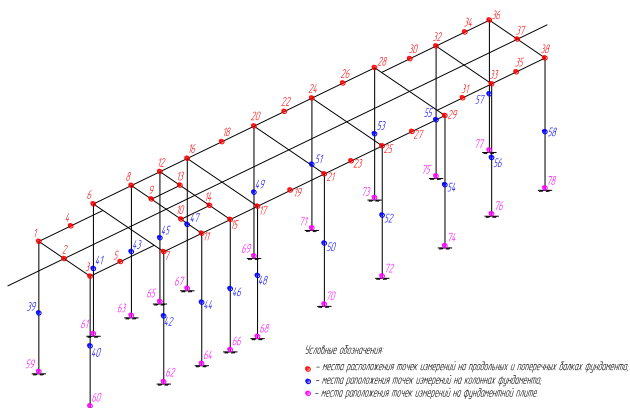


Рисунок 3 – Схема расположения точек замеров

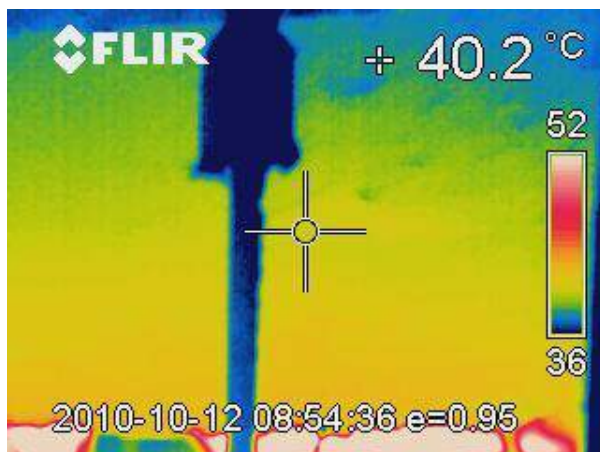


Рисунок 4 – Температурное поле

Список источников:

1. Методические указания по обследованию фундаментов турбоагрегатов РД 34.21.323-М.: ЦПТИиТО ОРГРЭС, 2006.
2. Методические указания по обследованию динамического состояния строительных конструкций сооружений и фундаментов оборудования энергопредприятий РД 34.21.306-М.: СПО ОРГРЭС, 1998.
3. СНиП 2.02.05-87. Фундаменты машин с динамическими нагрузками. Госстрой СССР.- М.: 1998.

УДК 624.012.3/4

Суровцов М.М.

*ассистент кафедры управления недвижимостью и инженерных систем,
Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»*

К ИССЛЕДОВАНИЮ ПРОЧНОСТИ ГИБКИХ ТРУБОБЕТОННЫХ КОЛОНН

Аннотация

Приведены основные результаты экспериментальных исследований несущей способности трубобетонных колонн с учетом их гибкости.

Ключевые слова: экспериментальные исследования, несущая способность, трубобетонные колонны, гибкость.

Surovtsov M.M.

assistant researcher, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

TO RESERCH OF STRENGTH OF FLEXIBLE CONCRETE-FILLED TUBE (CFT) COLUMNS

Abstract

The paper presents the basic results of the experimental researches of the bearing capacity of the concrete – filled tube columns, taking into account their flexibility.

Key words: experimental researches, bearing capacity, concrete-filled tube columns, flexibility.

При современных масштабах строительства особо острым является вопрос экономии стали и бетона. Рациональное сочетание положительных свойств этих материалов позволяет получить высокоэффективные конструкции. Среди прочих видов армированного бетона особое место занимает трубобетон. Трубобетонные колонны (ТБК), в которых стальная оболочка и бетонное ядро работают совместно, обладают значительно более высокой несущей способностью, нежели железобетонные или металлические элементы, при равных размерах поперечного сечения.

Положительной стороной сжатых трубобетонных элементов является их надежность в эксплуатации, которая заключается в пластическом характере разрушения даже при использовании в качестве ядра современных высокопрочных бетонов. К основным недостаткам трубобетонных конструкций следует отнести, в первую очередь, возможность несовместности деформирования бетонного ядра и внешней стальной оболочки в упругой стадии работы колонны из-за разности коэффициентов Пуассона для этих материалов.

В работах [1,2] показано, что совместную работу бетонного ядра и стальной оболочки ТБК можно обеспечить за счет предварительного обжатия (ПО) бетона в поперечном направлении. Основной особенностью изготовления таких конструкций является применение длительного прессования бетонной смеси давлением $P=2\div 3$ МПа. В трубобетонных колоннах, изготовленных с использованием данной технологии, совместная работа бетонного ядра и стальной оболочки обеспечивается на всех этапах их работы.

Методика расчета прочности и оценки напряженно-деформированного состояния коротких трубобетонных колонн при кратковременном и длительном сжатии, учитывающая физическую нелинейность компонентов, неоднородность их напряженного состояния, наличие предварительного обжатия бетона разработана и ранее изложена [3]. Для обеспечения возможности широкого использования ТБК в практике строительства необходимо разработать методику расчета их прочности с учетом гибкости.

Анализу влияния гибкости на прочность ТБК посвящены теоретические и экспериментальные исследования многих специалистов. Однако изучению работы гибких ТБК, изготовленных из бетона, твердеющего под давлением (БТД), никем ранее не выполнялись. Таким образом, исследование работы ПО ТБК различной гибкости при осевом сжатии является весьма актуальной задачей.

Для определения закономерности влияния гибкости на прочность трубобетонных колонн были выполнены экспериментальные исследования 8 серий опытных образцов с различными геометрическими и конструктивными параметрами, имеющими гибкость $\lambda = 20, 40, 60$ и 80 . Все образцы имели круглое поперечное сечение с диаметром 108 мм. В качестве внешней стальной оболочки для них использовались электросварные прямошовные трубы из стали марки Ст3пс, толщина стенки составляла 5 мм. Исходная прочность бетона, применяемого в качестве ядра ТБК, соответствовала классу В35.

Кратковременные испытания трубобетонных образцов на центральное сжатие высотой 560 мм и 1120 проводились на 500-тонном гидравлическом прессе 2ПГ-500 с механической системой измерения [4]. Кратковременные испытания трубобетонных образцов на центральное

сжатие высотой 1680 мм и 2240 мм проводились на специально изготовленном стенде с использованием 140-тонного гидравлического домкрата Д.140.150 с высотой хода 150 мм [4].

Основные результаты выполненных экспериментальных исследований приведены в табл. 1, где представлены:

R_{bu} – осредненные данные по призмочной прочности исходного бетона;

экспериментально определенные значения нагрузок, соответствующие:

N_{el} – пределу упругой работы;

N_y – уровню начала текучести стальной оболочки;

N_u – максимально достигнутой нагрузке.

Для количественной оценки эффективности работы трубобетонных элементов под нагрузкой подсчитаны следующие соотношения:

- N_{el}/N_u – отношение предела упругой работы образца к разрушающей нагрузке;

N_y/N_u – отношение уровня начала текучести стальной оболочки к разрушающей нагрузке;

$\varphi = N_u/N_{max}$ – коэффициент продольного изгиба для образца с подобными геометрическими и конструктивными параметрами (N_{max} – прочность колонны с условной гибкостью $\lambda = 20$).

Таблица 1
Основные результаты испытаний лабораторных образцов

Серия	Высота (мм)	R_{bu} (Мпа)	N_{el} (кН)	N_y (кН)	N_u (кН)	N_{el}/N_u	N_y/N_u	φ
ТНБ.20	560	35,8	596	676	1024	0,58	0,66	1,00
ТНБ.40	1120	36,5	535	606	891	0,60	0,68	0,87
ТНБ.60	1680	36,5	507	543	724	0,70	0,75	0,71
ТНБ.80	2240	35,8	577	590	648	0,89	0,91	0,63
ТОБ.20	560	35,8	710	794	1184	0,60	0,67	1,00
ТОБ.40	1120	36,5	626	705	992	0,63	0,71	0,84
ТОБ.60	1680	36,5	595	637	815	0,73	0,78	0,69
ТОБ.80	2240	35,8	655	669	719	0,91	0,93	0,61

Как видно из табл. 1, благодаря предварительному обжатию бетонного ядра несущая способность исследуемых элементов

увеличилась в среднем на 9-14% по сравнению с образцами без предварительного напряжения бетонного ядра. Это обусловлено объемным напряженным состоянием бетонного ядра и стальной оболочки уже на ранних стадиях нагружения образцов, что не характерно для ТБК классической конструкции. Наибольший прирост показали образцы с гибкостью 20.

Графически закономерность снижения несущей способности ТБК с увеличением гибкости представлена на рис. 1.

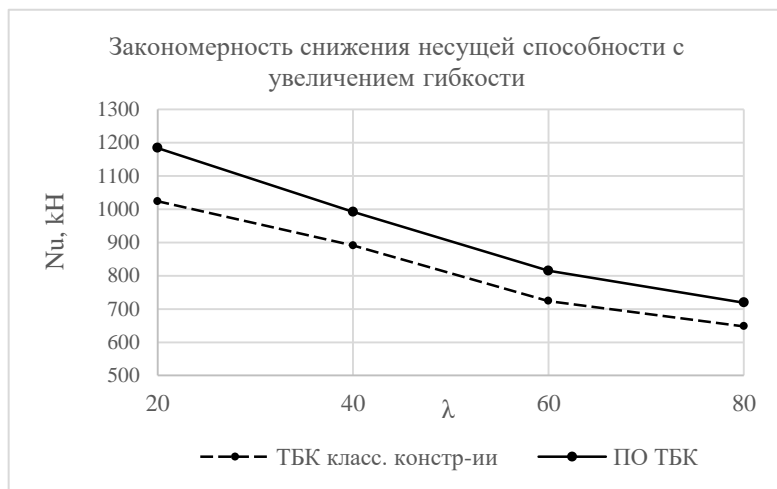


Рис. 1. Закономерность снижения несущей способности ТБК с увеличением гибкости.

Следует заметить, что закономерности снижения прочности с увеличением гибкости для предварительно обжатых и необжатых образцов примерно одинаковы. Данные обстоятельства необходимо учесть при разработке методики расчета прочности трубобетонных колонн с учетом их гибкости.

Список источников

1. Кришан А.Л. Сталетрубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром / А.Л. Кришан, М.Ш. Гареев, А.И. Сагадатов // Бетон и железобетон. – 2004. – №6. – С.9.
2. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны для высотных зданий / А.Л. Кришан, В.В. Ремнев // Промышленное и гражданское строительство. – 2009. – № 10. – С.22-24.

3. Кришан А.Л. Расчет прочности трубобетонных колонн / А.Л. Кришан, А.И. Заикин // Бетон и железобетон. – 2011. – №3. – С.17.
4. Кришан А.Л. Экспериментальные исследования прочности гибких трубобетонных колонн / А.Л. Кришан, М.М. Суровцов // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. – 2013. – №1 (41). – С. 90-92.

Раздел VI
**ПРОИЗВОДСТВО СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ,
ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ**

УДК 624.93

Варламов А.А.

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

Пивоваров В.С.

старший преподаватель, кафедра строительного производства и автомобильных дорог, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»,

Пивоварова О.В.

аспирант, ассистент кафедры строительного производства и автомобильных дорог, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

**ВАРИАНТ ШПОНОЧНОГО СТЫКА СБОРНО-МОНОЛИТНОГО
ПЕРЕКРЫТИЯ**

Аннотация

В статье проведен анализ работы сборно-монолитных перекрытий со шпоночными стыками, выделены основные недостатки работы таких перекрытий, предложен вариант повышения прочности и надежности сборно-монолитного перекрытия со шпоночными стыками, представлены результаты испытаний фрагмента сборно-монолитного перекрытия с новым вариантом шпоночного стыка, сделан вывод о эффективности предложенных конструктивных решений по увеличению прочности и надежности сборно-монолитных перекрытий со шпоночными стыками.

Ключевые слова: сборно-монолитное перекрытие, шпонка, многопустотная плита, шпоночный стык.

Varlamov A.A.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Design and Constructions, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University, chief builder of MGRP

Pivovarov V.S.

senior tutor, department of Building Production and Highways, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Pivovarova O.V.

post-graduate student, research assistant, department of Building Production and Highways, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

VARIANT OF KEYED JOINT OF PRECAST-MONOLITHIC SLAB

Abstract

This paper presents the analysis of prefabricated monolithic slabs with keyway joints and the main disadvantages of such slabs. The article describes variant of improving the strength and reliability of precast-monolithic slab with keyway joints, presents the results of testing a fragment of prefabricated monolithic slab with a new variant of keyed joint. The article concluded the effectiveness of the proposed design solutions to increase the strength and reliability of precast-monolithic slabs with keyway joints.

Keywords: prefabricated monolithic slab, bushing key, hollow-core slabs, keyed joint.

В современном домостроении известна и применяется конструктивная система с плоскими сборно-монолитными перекрытиями, включающими многопустотные плиты, опирающиеся на монолитные железобетонные ригели посредством бетонных шпонок. Такая система получила развитие благодаря использованию существующей материально технической базы строительства и отсутствию необходимости в значительных изменениях в технологии производства сборных элементов. Минимизация монолитных работ на строительной площадке позволила максимально сократить срок строительства по сравнению с монолитным домостроением, а возможность менять ширину монолитного ригеля позволяет создавать плоские перекрытия с увеличенными пролетами в сравнении с серийным строительством.

Однако у данных систем имеется существенный недостаток не позволяющий использовать в большом масштабе. Слабым местом сборно-монолитного перекрытия является шпоночный стык, работающий в условиях сложного напряженно-деформированного состояния.

Бетонные шпонки подвержены срезу и местному излому, обусловленному моментами, вызванными разностью деформаций плит и ригелей. С целью повышения надежности и прочности сборно-монолитных перекрытий со шпоночными стыками разрабатываются новые варианты узлов сопряжения многопустотной плиты с монолитным железобетонным ригелем.

В работе сборно-монолитного перекрытия со шпоночными стыками можно выделить следующие особенности:

- наличие распора, возникающего в многопустотных плитах от разницы в жесткостях плиты и ригеля;
- влияние жесткости узла сопряжения многопустотной плиты и монолитного ригеля на деформативность диска перекрытия;
- возможность работы всех пролетных конструкций в двух взаимно перпендикулярных плоскостях.

В зависимости от конструкции узлы сопряжения многопустотной плиты с ригелем зависят характер работы всех элементов сборно-монолитного перекрытия и надежность всей конструктивной системы здания. Существуют различные варианты узлов стыка многопустотной плиты с монолитным ригелем [1,2,3].



Рисунок 2. Конструкция сборно-монолитного каркаса многоэтажных зданий серии Б1.020.1-7

В Челябинской области распространение получила серия Б.1.020.1-7 [1], разработанная институтом БелНИИС. В перекрытиях этого каркаса сборные многопустотные плиты оперты на монолитные несущие ригели посредством бетонных шпонок, выполненных на величину 100 мм и выпусков рабочей арматуры плиты, закеренных в тело монолитного ригеля (рис. 1). Сборные плиты размещены ячейками образованными несущими и связевыми ригелями.

При армировании пролетных элементов учитывается реактивный распор, возникающий вследствие ограничения изгиба от упора плит в несущие ригели. В результате предполагается возникновение момента противоположного знака, который уменьшает пролетный момент. Влияние распора обосновывается результатами экспериментальных

данных, полученных при испытании фрагмента перекрытия, в соответствии с которыми значения прогибов и деформаций значительно меньше расчетных, полученных без учета распора [1].

Однако уменьшение пролетных моментов за счет распора носит временный характер [4], т.к. в связи с неупругими деформациями бетона, податливостью опорных узлов, а также релаксаций арматуры, усилие распора со временем уменьшается, что ведет к увеличению пролетного момента, что затрудняет учет распора в расчете армирования плит.

Ввиду того, что шпоночный стык сборно-монолитного перекрытия является упругоподатливым, то есть имеет ненулевую жесткость, возникает необходимость установки рабочей арматуры для восприятия опорного момента, возникающего по опорным торцам плит, что отсутствует в большинстве известных вариантах шпоночных узлов [1,2]. В белорусской серии предусмотрены выпуски нижней предварительно напрягаемой арматуры плит, что не обеспечивает армирования шпоночного стыка, так как растянутым оказывается верхнее сечение, к тому же уменьшение количества стрежней с предварительным напряжением ухудшает прочностные показатели плит.

По экспериментальным данным, полученным ЦНИЭП жилища, занимающегося исследованием контактных стыков сборных многопустотных плит и монолитных стен, арматура шпонок не включается в работу из-за отсутствия совместной работы шпонок с плитой перекрытия [5]. Для включения в работу перекрытия арматуры узла сопряжения многопустотной плиты и монолитного ригеля, необходимо обеспечить ее жесткую заделку как в тело многопустотной плиты так и в тело монолитного ригеля.

Известны варианты шпоночных стыков многопустотных плит и монолитных ригелей, удовлетворяющих этому условию [2,3]. Однако для обеспечения технологической возможности армирования шпонок необходимо удалить часть верхней полки плиты над шпонкой (рис.2), что уменьшит площадь опирания плиты на ригель по средствам шпонки. Кроме того устройство выпуски нижней арматуры плиты в виде петли представляется собой технически сложную задачу.

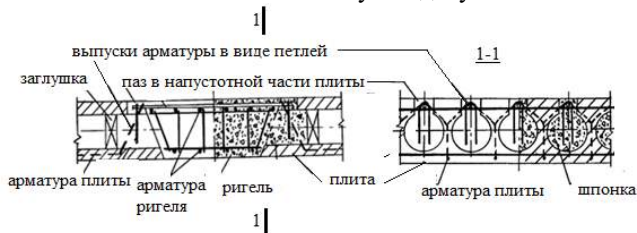


Рисунок 2. Узел сопряжения многопустотной плиты с монолитным ригелем по патенту RU 417528

Кроме момента в шпоночном стыке многопустотной плиты с монолитным ригелем возникает значительное поперечное усилие, срезающее неармированную шпонку. Для восприятия поперечного усилия необходима установка поперечной арматуры.

Из выше сказанного следуют, что надежность сборно-монолитного перекрытия со шпоночными стыками обеспечивается в первую очередь прочностью и надежностью шпоночного стыка. Для повышения несущей способности сборно-монолитных перекрытий со шпоночными стыками был предложен новый вариант узла сопряжения многопустотной плиты с монолитным ригелем, отличающегося от аналогов [1,2] наличием каркасов в опорных торцах многопустотных плит, имеющих выпуски продольной арматуры, которые заанкериваются в монолитной железобетонный ригель (рис. 3).



Рисунок 3. Многопустотная плита с установкой дополнительных каркасов

Благодаря закреплению в монолитном ригеле выпусков продольной арматуры каркасов многопустотных плит создается система, работающая в двух взаимно перпендикулярных направлениях, а именно: в плоскости работы монолитного ригеля и плоскости работы многопустотной плиты. При действии вертикальной нагрузки в опорных зонах многопустотных плит возникают отрицательные моменты, которые уменьшают значение пролетных моментов в многопустотных плитах, что приводит к снижению напряжения в их сечениях и увеличению несущей способности перекрытия. Опорный момент в многопустотной плите воспринимается выпусками верхней продольной арматуры каркасов плиты, поперечное усилие воспринимается поперечной арматурой каркасов, что обеспечивает прочность верхней полки сборной многопустотной плиты на отрыв и препятствует срезу шпонки.

Для проверки эффективности конструктивного решения нового варианта шпоночного стыка ИСАИ ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» были проведены испытания фрагментов сборно-монолитных перекрытий, с новым вариантом шпоночного стыка. Фрагмент сборно-монолитного перекрытия с новым вариантом шпоночного стыка представлял собой многопустотную плиту ПК72.15-5AtIV, выполненную по серии 1.241-1 в.37, опертую на монолитный железобетонный ригель по средством

бетонных шпонок, выполненной на глубину 100 мм. Первый образец фрагмента сборно-монолитного перекрытия плиты был выполнен без выпусков арматуры каркасов плиты, второй образец с выпусками. Испытания перекрытия выполнялось вертикальной нагрузкой, до уровня контрольной нагрузки, соответствующей расчетной по первому и второму предельному состоянию ($q_1 = 8,0$ кПа [800кгс/м²], $q_2 = 6,3$ кПа [630 кгс/м²]), и разрушающей нагрузки, определяемой согласно ГОСТ 8829-94 для первого случая разрушения ($q_r = 800 \times 1,6 = 1280$ кгс/м²). Нагрузка прикладывалась поэтапно ступенями, каждая из которых составляла 0,05 от контрольной нагрузки. По концам образца были установлены шарнирные линейные опоры, одна из которых неподвижной, а другая — подвижная, допускающая перемещение изделия вдоль пролета. Схема расстановки приборов представлена на рис. 4.

Разрушение первого образца (без армирования) произошло от среза шпонки при нагрузке 980,67 кгс/м², что составило 76,6% от расчетной разрушающей нагрузки. При этом в процессе загрузки не было выявлено роста деформаций и образования трещин (рис.5).

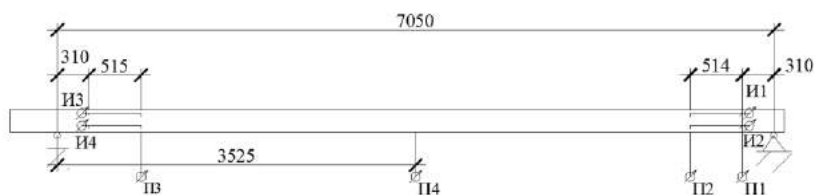


Рисунок 4. Расстановка приборов

Разрушение второго образца произошло в середине пролета от достижения в рабочей арматуре плиты напряжений, соответствующих пределу текучести стали. Разрушающая нагрузка составила 1580 кг/м², что составило 123,4 % от расчетной разрушающей нагрузки. Ширина раскрытия трещин на момент разрушения в зоне стыка не превысила 0,05 мм.

Результаты испытаний показали, что сборно-монолитное перекрытие со шпоночными стыками без установки арматуры в узле стыка не соответствует требованиям нормативных документов (в том числе СНиП 2.03.01-84*, ГОСТ 8829-94). Разрушение перекрытия происходит вследствие среза шпонки. При установке дополнительных каркасов в многопустотные плиты обеспечивается совместная работа плиты и ригеля. Разрушение происходит в пролете плиты. Таким образом можно сделать вывод об увеличении прочности и надежности перекрытия при устройстве выпусков продольной арматуры

дополнительных каркасов многопустотной плиты, располагаемых по опорным торцам.

Список источников:

1. Мордич А.И. и др. Новая универсальная каркасная система многоэтажных зданий // Бетон и железобетон.1999.№1 с.2-4
2. Бахарев В.А. Каркас многоэтажного здания // Патент на полезную модель 41752 РФ // Оpubл. 10.11.2004
3. Гуров Е.П. Сборно-монолитный каркас здания // Патент на изобретение 2453662 РФ // Оpubл. 20.06.2012
4. Е.П. Гуров. Анализ и предположения по конструктивной надежности и безопасности сборно-монолитных перекрытий в каркасе серии Б.1.020.1-7 // Бетон и железобетон. 2012. №2 с. 6-11
5. Люленко Ю.К. Исследование работы сопряжений с петлевыми связями между монолитной стеной и сборными плитами перекрытий / Ю.К. Люленко, М.Е. Соколова // Монолитное домостроение: сб. статей. – Москва,1982. – С. 64-79

УДК 624.155.113.3:693.5

Веселов А.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры строительного производства и автомобильных дорог, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

Киржаева А.И.

инженер, аспирант кафедры строительного производства и автомобильных дорог, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»

УНИВЕРСАЛЬНАЯ СОСТАВНАЯ СБОРНО-МОНОЛИТНАЯ СВАЯ ПОВЫШЕННОЙ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И СПОСОБ ЕЕ ВЫПОЛНЕНИЯ

Аннотация

В данной статье приводится описание конструктивного решения сборно-монолитной составной сваи, позволяющая в любых грунтовых условиях изготавливать по единой технологии сваи с широким диапазоном несущей способности.

Ключевые слова: лидирующий и рядовые свайные элементы, направляющая труба, цементно-глинистая композиция, цементно-песчаный раствор.

Veselov A.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Building Manufacture and Highways, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Kirzhayeva A.I.

engineer, post - graduate student, department of Building Manufacture and Highways, Nosov Magnitogorsk State Technical University

UNIVERSAL COMPOSITE PRECAST-MONOLITHIC PILE WITH INCREASED CARRYING CAPACITY AND WAY OF ITS PRODUCTION

Abstract

This article describes the design solution prefabricated monolithic composite piles, allowing in all soil conditions to produce a single technology for a wide range of pile bearing capacity.

Key words: leading and ordinary pile elements, the guide pipe, cement and clay composition of cement-sand mortar.

Свайные фундаменты в отечественной и зарубежной практике фундаментостроения находят всё большее применение, поскольку они в большинстве случаев являются более эффективными по сравнению с другими видами фундаментов. Основными элементами свайных фундаментов, обеспечивающими их несущую способность, являются сваи, которые могут различаться по конструктивному исполнению, материалу, способу изготовления и т.д. При изготовлении свайных фундаментов среди всего многообразия свай предпочтение строителей чаще всего отдаётся сборным забивным железобетонным сваям, среди которых наибольшее распространение получили призматические сваи квадратного сечения. Такие сваи изготавливают длиной от 3,0 до 20,0 м и размерами поперечных сечений от 200×200 до 400×400 мм.

Несущая способность по грунту висячих призматических сборных железобетонных свай, работающих на сжимающую нагрузку, складывается из сопротивлений грунтов оснований под нижним концом сваи и на её боковой поверхности [1]. Следовательно, повышение несущей способности такой сваи может быть достигнуто увеличением её длины и площади поперечного сечения. Однако увеличение длины сваи и её поперечного сечения сопровождается появлением ряда негативных обстоятельств:

- увеличивается сложность изготовления длинномерных свай на заводах ЖБИ, поскольку потребуется формовочное оборудование и пропарочные камеры с соответствующими длине свай линейными размерами;

- с увеличением длины свай увеличиваются растягивающие и изгибающие нагрузки, возникающие при подъёме свай в горизонтальном положении в процессе выполнения погрузочно-разгрузочных работ, при транспортировании свай, а также при подъёме сваи на копёр. Для предотвращения поломок свай от этих нагрузок приходится увеличивать размеры сечения свай и выполнять дополнительное армирование ствола сваи, в том числе с предварительным напряжением арматуры;

- увеличение габаритов сборных железобетонных свай приводит к возрастанию их веса, что вызывает необходимость использования при ударном погружении свай в грунтовое основание дорогостоящего сваебойного оборудования с повышенной энергией удара.

При погружении сборной железобетонной сваи в грунтовое основание сопротивление грунта её погружению возрастает по мере заглубления сваи. На начальной стадии погружения преобладающим является сопротивление грунта под нижним концом сваи, в то время как сопротивление по её боковым поверхностям незначительно. Процентное соотношение значений этих сопротивлений на начальной стадии погружения составляет примерно 70:30. По мере заглубления сваи площадь её боковых поверхностей, контактирующих с грунтом, возрастает и соответственно увеличивается сопротивление погружению сваи. С увеличением глубины залегания грунтов происходит их естественное уплотнение, что вызывает дополнительное сопротивление погружению как под нижним концом погружаемой сваи, так и по её боковой поверхности. На конечной стадии погружения сборных железобетонных свай преобладающим уже является сопротивление грунта по боковой поверхности и процентное соотношение сопротивлений грунта у длинномерных свай (16 и более метров) теперь может составлять примерно 30:70.

С увеличением глубины погружения сваи сопротивление грунта погружению постоянно возрастает, что вызывает замедление скорости и увеличение времени погружения. Для преодоления возрастающих сил сопротивления постоянно приходится увеличивать энергию удара молота, что сопровождается ростом сжимающих напряжений в свае, максимальные значения которых достигаются в её головной части. Величины этих напряжений не могут превышать пределы прочности материала свай, поскольку в противном случае произойдёт её разрушение и погрузить сваю до проектной отметки не удастся. Поэтому для изготовления длинномерных свай используют высокопрочные бетоны, а также армируют металлическими сетками головные части свай, что также повышает их стойкость.

С учётом проведённого анализа недостатков сборных железобетонных длинномерных свай авторами статьи была поставлена

задача разработки нового конструктивного решения сваи, которое бы отвечало следующим требованиям:

1. *На стадии изготовления на заводе ЖБИ*

- иметь небольшие размеры и вес, быть простым в изготовлении;;
- выполняться из низкомарочных бетонов;
- содержать минимальное количество ненапрягаемой арматуры.

2. *На стадии выполнения погрузочно-разгрузочных работ*

- обеспечивать бездефектную погрузку и разгрузку свай любым видом погрузочного оборудования малой грузоподъёмности;
- обеспечивать транспортирование элементов свай любым видом транспорта, в том числе автомобилями малой грузоподъёмности;

3. *На стадии изготовления свайного фундамента на строительной площадке*

- выполнять сваи любой требуемой длины с использованием единой технологии их изготовления;
- применять для изготовления свай стандартные, широко используемые при производстве свайных работ машины и механизмы;
- обеспечивать при изготовлении свай сокращение сроков и трудоёмкости, а также доли использования ручного труда;
- иметь более низкие показатели стоимости по сравнению со сваями других конструкций.

4. *На стадии эксплуатации свайного фундамента*

- обеспечивать любую требуемую несущую способность свайного фундамента;
- обеспечивать возможность эксплуатации фундамента в условиях воздействия как вертикальных, так и горизонтальных нагрузок.

С учётом сформулированных требований было разработано новое конструктивное решение универсальной составной сборно-монолитной сваи, а также способ её изготовления.

Предлагаемая свая состоит из одного лидирующего и нескольких рядовых сборных бетонных свайных элементов одинаковой длины (рис. 1). Каждый из этих элементов представляет собой тело цилиндрической формы, переходящее в усечённый конус. Соотношение по длине цилиндрической и конической частей свайных элементов может составлять от 2:3 до 1:5. Соотношение диаметров усеченных конусообразных частей может быть 1:2,5 у лидирующих и 1:2 у рядовых свайных элементов. Диаметры цилиндрических частей лидирующего и рядовых свайных элементов выполняются одинаковыми.

Отличие лидирующего свайного элемента от рядовых свайных элементов заключается в том, что лидирующий элемент содержит выступающую из его цилиндрической части трубу, расположенную по центру торцевой поверхности. Ось трубы совпадает с вертикальной осью элемента, её наружный диаметр равен половине меньшего диаметра

конусообразной части лидирующего элемента, а длина трубы равна длине лидирующего элемента. Труба прочно замоноличивается в теле бетонного лидирующего элемента при его изготовлении, при этом длина выступающей наружу из тела элемента её части может быть равной 40% от общей длины трубы. В выступающей из элемента трубе выполнено строповочное отверстие, предназначенное для строповки и подъёма в вертикальном положении лидирующего элемента.

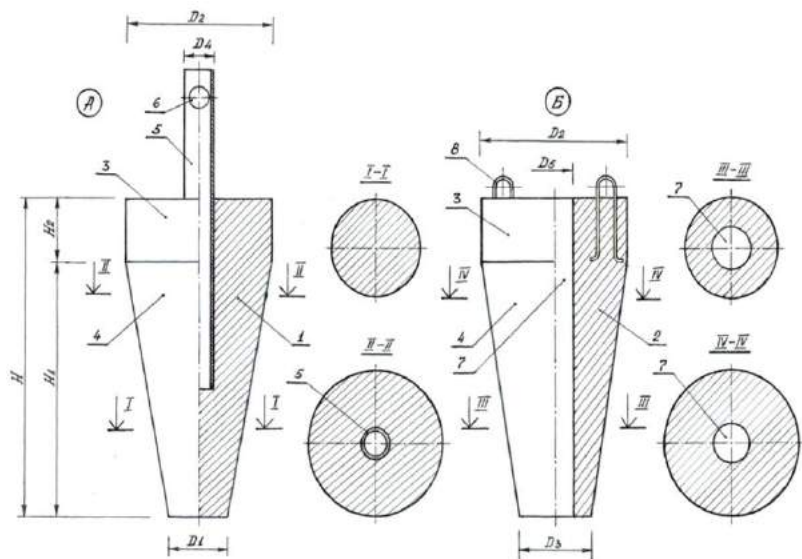


Рис. 1 Лидирующий (А) и рядовой (Б) свайные бетонные элементы:

1 – лидирующий элемент; 2 – рядовой элемент; 3 – цилиндрические части элементов; 4 – конические части элементов; 5 – металлическая труба; 6 – строповочное отверстие; 7 – цилиндрический вертикальный канал; 8 – монтажная петля

Рядовые сборные свайные элементы выполняются со сквозными цилиндрическими каналами, проходящими через всё тело элемента. Каналы выполняются при изготовлении элементов, ось канала совпадает с вертикальной осью элемента. Рядовые свайные элементы также имеют монтажные петли, размещённые на открытой торцевой поверхности цилиндрической части по обеим сторонам от отверстия сквозного канала.

Конструктивное решение лидирующего и рядовых свайных элементов, длина которых может составлять 1,0-1,5 м, позволяет

изготовить их на любом заводе ЖБИ. Для изготовления элементов может быть использована бетонная смесь М 200, при этом армирования элементов не требуется. Подъём свайных элементов, вес которых при данной длине не будет превышать 1,0 т, осуществляется в вертикальном положении, транспортирование элементов может производиться в горизонтальном положении любым видом транспорта.

Изготовление сваи предлагаемой конструкции производится в следующей технологической последовательности (рис. 2). На заранее спланированной строительной площадке, в соответствии с проектным расположением сваи, в грунтовом основании выбуривается скважина требуемой глубины и диаметра. В устье скважины устанавливается металлическая воронка, через которую скважина до самого верха заполняется жидкой цементно-глинистой композицией заранее подобранного состава. Это позволяет предотвратить обрушение стенок скважины при изготовлении сваи и одновременно произвести насыщение грунтоукрепляющей композицией грунта вокруг скважины и под её нижним основанием. Затем монтажным краном производится подъём и установка лидирующего свайного элемента в устье скважины, диаметр которой равен или немного превышает диаметр нижней конусообразной части элемента. На выступающий из торца цилиндрической части лидирующего элемента конец трубы надевается направляющая труба, внутренний диаметр которой на 3-5 мм превышает наружный диаметр трубы свайного элемента, а длина примерно равна глубине пробуренной скважины. Направляющая труба может быть как металлической, так и полимерной, например полипропиленовой. На период изготовления сваи на стройплощадке эта труба выполняет функцию направляющей, обеспечивающей требуемую соосность всех погружаемых свайных элементов. В последующий эксплуатационный период направляющая труба будет работать как армирующий элемент, воспринимающий растягивающие и изгибающие нагрузки на сваю. В зависимости от длины сваи направляющая труба может быть как цельной, так и составной из нескольких труб.

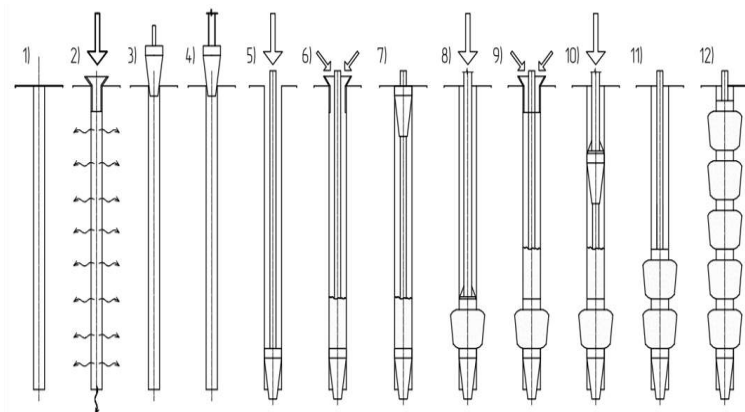


Рис. 2 Технологическая последовательность изготовления составной сборно-монолитной сваи:

1 – выбуривание скважины; 2 – заполнение скважины цементно-глинистой композицией; 3 – установка в устье скважины лидирующего свайного элемента; 4 – насадка на трубу лидирующего свайного элемента направляющей трубы; 5 – погружение лидирующего свайного элемента в проектное положение; 6 – заливка в скважину порции цементно-песчаного раствора; 7 – установка в устье скважины рядового свайного элемента; 8 – погружение рядового свайного элемента в жидкий цементно-песчаный раствор; 9 – заливка в скважину очередной порции цементно-песчаного раствора; 10 – погружение в скважину очередного рядового свайного элемента; 11 – погружение рядового свайного элемента в жидкий цементно-песчаный раствор; 12 – готовая составная сборно-монолитная свая без ростерка

После установки и закрепления на лидирующем свайном элементе направляющей трубы производится его ударное погружение в скважину вместе с направляющей трубой. Оно может осуществляться за счёт ударов молота как по специальному свайному наголовнику, надеваемому на верхний конец направляющей трубы, так и по специальному трубчатому погружателю, надеваемому на направляющую трубу и опирающемуся на свайный элемент. Для погружения всех свайных элементов может быть использован механический или гидравлический свайный молот. При своём движении вниз по скважине лидирующий элемент своей конусообразной частью уплотняет пропитанные цементно-глинистой композицией грунтовые стенки скважины, увеличивая за счёт этого её диаметр, который становится равным диаметру цилиндрической части элемента. После достижения лидирующим свайным элементом дна скважины и частичного его

погружения в пропитанный цементно-глинистой композицией и размягчённый грунт, трубчатый погружатель извлекается из скважины. В устье скважины вновь устанавливается металлическая воронка, через которую в скважину подаётся порция цементно-песчаного раствора марки М50...М100 подвижной консистенции. Количество раствора по объёму может быть равным или несколько превышать объём рядового свайного элемента. Затем на выступающий из скважины конец направляющей трубы насаживается рядовой свайный элемент, при этом направляющая труба размещается в вертикальном цилиндрическом канале свайного элемента, поскольку его диаметр на 1,5-2,0 см больше наружного диаметра направляющей трубы. Трубчатый погружатель своей нижней частью надевается на выступающий вверх из рядового свайного элемента вертикальный конец направляющей трубы и опирается на свайный элемент. Под совокупной нагрузкой от собственного веса, веса трубчатого погружателя и веса стоящего на нём свайного молота рядовой свайный элемент начинает перемещаться вниз по скважине. Диаметр скважины равен диаметру цилиндрической части погружаемого элемента, площадь боковой поверхности элемента, соприкасающейся со стенками скважины, незначительна, а стенки скважины пропитаны жидкой цементно-глинистой композицией, выполняющей роль смазки и уменьшающей силы трения. Поэтому рядовой свайный элемент быстро опускается вниз по скважине, достигает поверхности находящегося там цементно-песчаного раствора и углубляется в него. Дальнейшее погружение рядового свайного элемента в раствор происходит под действием ударов молота по трубчатому погружателю и прекращается после достижения погружаемым элементом верхней торцевой поверхности ранее установленного в проектное положение лидирующего свайного элемента. При этом происходит выдавливание цементно-песчаного раствора конусообразной частью свайного рабочего элемента в горизонтальном направлении во все стороны и впрессовывание его в боковые стенки скважины, за счёт чего на стволе сваи образуется уширение. Высота уширения равна высоте конусообразной части свайного элемента, а его диаметр может в 3 и более раз превышать первоначальный диаметр скважины. После окончательной доводки рядового свайного элемента и установки его на лидирующий свайный элемент, трубчатый погружатель извлекается из скважины, в неё вновь подаётся очередная порция цементно-песчаного раствора, затем погружается следующий рядовой свайный элемент и весь процесс повторяется. Так происходит до тех пор, пока не будет установлен в проектное положение последний, самый верхний рядовой свайный элемент. Затем над сваей выполняется свайный ростверк и изготовление свайного фундамента может считаться законченным. Нагружение такого фундамента следует производить только после

окончательного набора прочности цементно-песчаным раствором уширений ствола сваи и грунтом, укрепленным цементно-глинистой композицией. Общий вид готовой составной сборно-монолитной сваи из четырёх сборных элементов представлен на рисунке 3.

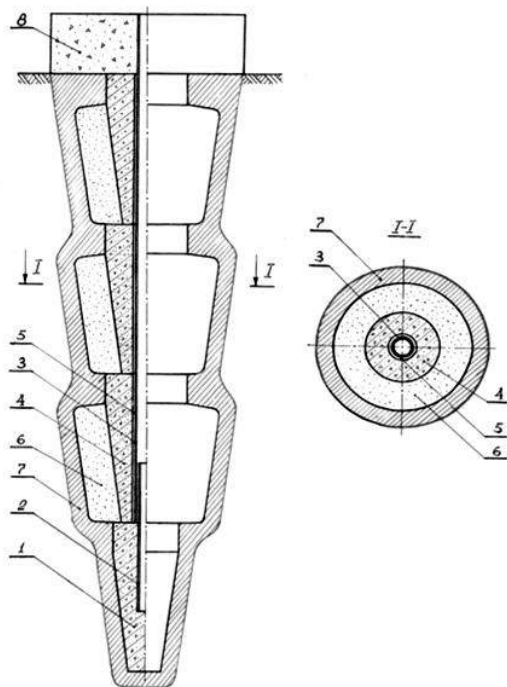


Рис. 3. Сборно-монолитная составная свая:

1- лидирующий свайный элемент; 2- труба лидирующего элемента; 3- направляющая труба; 4- рядовой свайный элемент; 5- цилиндрический канал; 6- уширение из цементно-песчаного раствора; 7- уплотнённый грунт; 8- свайный ростверк

Повышенная несущая способность составной сборно-монолитной сваи обеспечивается за счёт:

- повышения прочности грунтов вокруг ствола сваи и под её нижним концом посредством их пропитки грунтоукрепляющей цементно-глинистой композицией;

- уплотнения пропитанных грунтоукрепляющей композицией грунтов стенок скважины после погружения в неё лидирующего свайного элемента и последующего выполнения уширений ствола сваи;

- многократного увеличения площади опирания сваи на грунт в разных по глубине слоях основания вследствие выполнения большого количества цементно-песчаных уширений ствола сваи;
- возможности увеличения в случае необходимости размеров длины свай.

Снижение стоимости выполнения свайных фундаментов, изготавливаемых с применением составных сборно-монолитных свай, обеспечивается за счёт:

- упрощения технологии изготовления сборных бетонных свайных элементов на заводах ЖБИ;
- использования при изготовлении свайных элементов низкомарочного бетона, а также низкомарочного цементно-песчаного раствора при выполнении уширений ствола сваи;
- выполнения свайных элементов без использования высокопрочной стальной арматуры и её предварительного напряжения;
- применения маломощного сваебойного оборудования для погружения в грунтовое основание коротких и лёгких свайных элементов;
- уменьшения длины свай, а также уменьшения количества свай в фундаменте вследствие их повышенной несущей способности;
- исключения вероятности поломки свайных элементов при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании и ударном погружении их в грунтовое основание.

Вывод. Поставленная авторами статьи цель по разработке новой сваи, полностью отвечающей заданным техническим требованиям, достигнута.

Список источников:

1. СП 24.13330.2011 «Свайные фундаменты».

УДК 624

Пермяков М.Б.

доцент, канд. техн. наук, директор института Строительства, Архитектуры и искусства, заведующий кафедрой строительного производства и автомобильных дорог, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский Государственный технический университет им. Г. И. Носова»

АНАЛИЗ АВАРИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Аннотация

В стране ежегодно происходит большое количество аварий приводящие к экономическим потерям. Анализ аварий позволяет принять

своевременные меры к предотвращению подобных аварий. В статье рассматриваются основные причины аварий и необходимы мероприятия для предотвращения.

Ключевые слова: авария, причины аварий, надзор за зданиями, ресурс.

Permjakov M.B.

associate professor, candidate of Technical Science, director of Institute of Construction, Architecture and Art, head of the Building Manufacture and Highways department, Nosov Magnitogorsk State Technical University

ANALYSIS OF ACCIDENTS AMONGF INDUSTRIAL BUILDINGS AND STRUCTURES

Abstract

Each year a large number of building's accidents leading to economic losses occur in the country. Accident analysis allows to adopted preventing measures to similar accidents in time. The paper discusses main causes of such accidents and necessary preventing measures.

Keywords: accident, causes of accidents, maintenance of buildings, resource.

На промышленных предприятиях существует целый ряд зданий и сооружений, аварии которых могут привести не только к экономическим потерям, но и к существенному нанесению ущерба окружающей среде. К таким опасным производственным объектам относятся практически все здания и сооружения основных производств промышленных предприятий.

С каждым годом основные фонды предприятий устаревают, зачастую в условиях факторов отрицательно влияющих на состояние строительных конструкций, в том числе и со стороны эксплуатирующего персонала.

Основными нарушениями при эксплуатации зданий и сооружений, приводящих к аварийным ситуациям, являются: обводнение территории и фундаментов; незаложенные проектом дополнительные динамические и циклические нагрузки; утяжеление кровли за счет намокания и скопления технологической пыли; эксплуатация при повышенной вибрации; несвоевременные защита от коррозии строительных конструкций и ремонт кровель; отсутствие общеобменной и специальной вентиляции при наличии агрессивных сред; использование строительных конструкций в качестве различных оттяжек при ремонтах оборудования и удары при перемещении грузов кранами; несвоевременное проведение планово-предупредительных ремонтов.

По результатам проведенных обследований строительных конструкций и экспертиз промышленной безопасности наиболее повреждаемыми конструкциями зданий в настоящее время являются подкрановые конструкции и несущие конструкции покрытия. Наиболее характерными дефектами данных конструкций являются: коррозионный износ; трещины в сварных швах и околошовных зонах; вырезы и вырывы; искривления и погнутости; прогибы и погибы; отклонения от проектного положения.

Основными причинами появления дефектов и повреждений строительных конструкций, которые в дальнейшем приводят к авариям зданий, являются:

- низкое качество работ при возведении зданий и сооружений;
- упущения и нарушения при эксплуатации;
- низкое качество материалов;
- некачественное изготовление конструкций;
- ошибки на стадии проектирования;
- недостатки норм проектирования, правил изготовления и монтажа конструкций

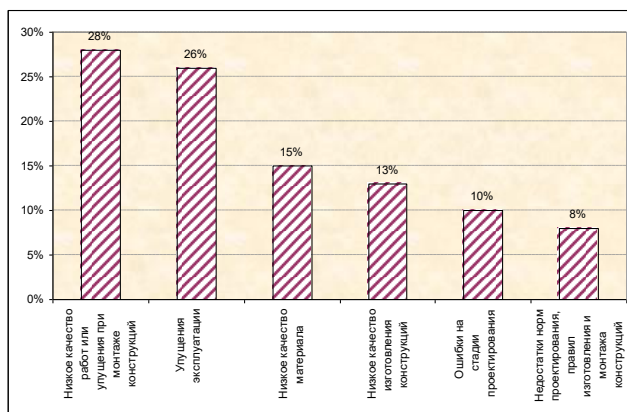


Рисунок 1. Распределение аварий промышленных зданий с металлическими конструкциями каркасов по их причинам

По этим причинам только в последнее время произошло несколько крупных аварий:

- 2000г. – обрушение двух ферм здания готовой продукции;
 - обрушение покрытия здания цеха литья;
- 2001г. – обрушение покрытия здания готовой продукции;
 - обрушение покрытия здания адьюстажа термокалибровочного цеха ;

– обрушение покрытия здания гуммировочного отделения Горно-обогажительного производства;

2002 год - аварийное обрушение вытяжной башни высотой 100 метров сероулавливающих установок Горно-обогажительного производства;

2003г. – обрушение покрытия здания электросталеплавильного цеха;

– обрушение покрытия формовочного отделения;

2004г. обрушение части покрытия здания мартеновского цеха №1;

2006г. – обрушение покрытий цехов обжига;

– обрушение покрытия травильного отделения здания.

Фотографии некоторых аварий представлены на фотографиях.



Фото 1. Аварийное обрушение вытяжной башни высотой 100 метров сероулавливающих установок Горно-обогажительного производства



Фото 2. Обрушение покрытия здания адьюстажа термокалибровочного цеха



Фото 3. Обрушение покрытия цеха обжига



Фото 4. Обрушение покрытия травильного отделения здания

Расследования данных аварий показали, что одной из основных причин произошедших аварий является неэффективность работы существующей системы управления промышленной безопасностью, которая не обеспечивает достаточного уровня технической безопасности при эксплуатации производственных объектов и которой не принимается должных мер по реализации федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».

В недостаточной мере в настоящее время проводятся обследования зданий и сооружений независимыми экспертными организациями. Согласно нормативных документов обследованию подлежат порядка 60% производственных объектов. На многих предприятиях также не выполняются графики проведения экспертиз промышленной безопасности.

На основании анализа причин произошедших аварий и фактического состояния зданий и сооружений уральского региона сделаны следующие выводы:

1. В наихудшем состоянии находятся здания и сооружения на предприятиях металлургического комплекса.

2. При большом количестве зданий и сооружений, отработавших нормативные сроки (более 60%), очень мало объектов планируется к обследованию и проведению экспертизы промышленной безопасности. При таком подходе количество объектов подлежащих обследованию постоянно растет.

3. Технический надзор за зданиями и сооружениями находится на низком уровне. Службы надзора не укомплектованы, а ответственными за безопасную эксплуатацию зданий и сооружений во многих случаях назначаются некомпетентные лица.

4. Не выполняются требования промышленной безопасности по прохождению проектной документации перед принятием решения реконструкций, расширений и ликвидации объектов.

Для предотвращения аварий зданий и сооружений необходимо:

1. За зданиями и сооружениями должен быть организован надзор, основными составляющими которого являются – систематические наблюдения; текущие, периодические и внеплановые осмотры; обследования технического состояния и экспертизы промышленной безопасности специализированными организациями; своевременное выполнение ремонтов; государственный надзор за безопасной эксплуатацией.

2. На предприятиях должны соблюдаться графики проведения обследований и экспертиз промышленной безопасности.

3. Предприятия должны ответственно относиться к проведению профилактических и капитальных ремонтов.

4. Необходимо укомплектовывать службы надзора за безопасной эксплуатацией в соответствии с требованиями норм.

5. Ветхие здания и сооружения должны своевременно выводиться из эксплуатации.

6. Необходимо вводить и осуществлять мониторинг технического состояния зданий и сооружений.

УДК 621.644.07:696.1

Уляков М.С.

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО

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

Домнин В.Ю.

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

Иштакбаев Р.Ф.

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

ВЫБОР МАТЕРИАЛА ТРУБ В СИСТЕМАХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

Аннотация

В статье обобщен опыт эксплуатации труб в системах водоснабжения и водоотведения. Описаны основные материалы труб и их технические характеристики.

Ключевые слова: трубопровод; материал труб; шероховатость внутренней поверхности.

Ulyakov M.S.

candidate of Technical Sciences, senior tutor, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Domnin V.U.

Engineer, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Ishtakbaev V.F.

Engineer, Nosov Magnitogorsk State Technical University

A CHOICE OF PIPES MATERIAL IN THE SYSTEMS OF WATER SUPPLY AND WATER DISPOSAL

Abstract

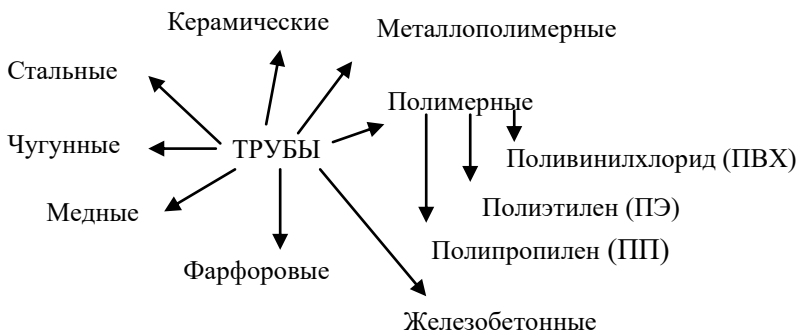
The article generalizes the experience of pipes operation in the systems of water supply and sanitation. The paper describes the main pipe materials and their technical characteristics.

Key words: the pipeline; the pipe material; the inner surface roughness.

В настоящее время существует множество классификаций труб, используемых в системах водоснабжения и водоотведения (по типу материала (см. рисунок), по назначению, по способу присоединения и др.). Информацию при этом возможно найти только на сайтах фирм, специализирующихся на продаже труб [1, 2, 3].

На выбор типа материала существенное влияние оказывают следующие факторы:

- экология района прокладки: санитарные условия, агрессивность грунтов и воды, климатические условия, гидрогеология грунтов, их механическая прочность;
- сроки эксплуатации труб;
- сейсмичность района прокладки;
- статические размеры: внутреннего гидростатического давления в трубах, массы грунта и временных нагрузок, возможности образования вакуума в трубах;
- состав и температура сточных вод.



Классификация труб по материалу

Железобетонные трубы находят широкое применение в строительной отрасли. С их помощью становится возможным прокладывание подземных трубопроводов, которые транспортируют сточные воды, бытовые жидкости (ливневая и фекальная канализация), грунтовые и неагрессивные производственные жидкости. Железобетонные трубы широко используются при строительстве дорог и водоотводных сооружений.

Применение **стальных труб** сдерживается их недостатками: невозможностью монтажа без использования сварки, подверженностью коррозии, нарастанию известкового налета, что значительно уменьшает пропускную возможность и увеличивает удельный вес. Существуют оцинкованные и трубы с гальваническим покрытием, крепящиеся на резьбу, которые устраняют недостатки, однако, не решают задачи уменьшения удельного веса.

Медные трубы практически непроницаемы для различных вирусов и бактерий, а также жиров, масел, гербицидов, инсектицидов и других вредных веществ. Хлор, содержащийся в водопроводной воде, не оказывает на медь разрушающего воздействия. Более того, хлор, как сильный окислитель, даже продлевает срок службы медных труб, поскольку примерно через 100 ч эксплуатации на внутренней стенке трубы образуется тонкий, но прочный защитный слой.

Чугунные трубы имеют большой удельный вес, что затрудняет монтаж. В то же время являются очень прочными. Различают безнапорные, фланцевые напорные, фановые, безнапорные сливные, раструбные напорные и содовые напорные чугунные трубы. Они, как и медные, выдерживают значительные перепады температур, стойки к влиянию воды и ее компонентов.

Полиэтиленовые трубы (ПЭ) – для водоснабжения особенно востребованы в крупных городах, где надежность систем водоводов и

канализации имеет огромное значение. ПЭ трубы не выделяют токсичных веществ и не изменяют качество воды, благодаря чему не возникает отрицательного влияния на окружающую среду. Полиэтилен, из которого сделаны пластиковые трубы, не содержит каких-либо вредных включений и поэтому абсолютно безопасен для человека. Трубы из ПЭ не требуют дополнительной изоляции, при контакте с водой или агрессивными средами не деформируются и не поддаются коррозии.

Полипропиленовые трубы (ПП) в настоящее время становятся все более популярными во многих областях промышленности и хозяйства. Во многом эта популярность обусловлена свойствами материала, из которого изготавливаются полипропиленовые трубы. ПП – это синтетический полимер. Благодаря своей молекулярной структуре, он обладает особой прочностью и твердостью, также он отличается значительной теплостойкостью.

Трубы ПВХ изготавливается путем прессования под высоким давлением поливинилхлорида. Поливинилхлорид – термопластический полимер винилхлорида. Его широко используют на рынке в самых различных областях. Является хорошим диэлектриком, а кроме того устойчив к воздействию агрессивных химических соединений (кислот, щелочей, растворителей, минеральных масел, керосина, бензина, многих промышленных газов).

Выбор материала труб в системах водоснабжения и водоотведения осуществляется для конкретных условий эксплуатации. Так, для внутренней разводки, в основном используются полимерные виды труб, что существенно облегчает монтаж, а для внешней – предпочтительно использовать железобетонные, чугунные и стальные трубы, способные выдержать большие нагрузки (см. таблицу).

Основные технические характеристики труб различного материала в системах водоснабжения и водоотведения

Материал	Чугун	Сталь	Железобетон	Поливинилхлорид	Полиэтилен	Полипропилен	Медь
Показатель							
Удельный вес 1 м п. (d _{вн.} =160 мм), кг	28,1	17,5	104,9	5,6	3,78	7,06	-
Шероховатость внутренней поверхности	Высокая, зависит от внутреннего покрытия (эпоксид)	Повышенная		Низкая	Поверхность гладкая		

Устойчивость к коррозии	Слабо устойчивы	Не устойчивы		Устойчивы			
Герметичность соединений	Обеспечивается качеством используемого герметизирующего материала	Определяется качеством сварки	Обеспечивается битумной мастикой и другими герметиками	Высокая, обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами различных конфигураций. Исключением является соединительный узел с металлическими трубами.			Определяется качеством сварки
Возможность соединения с трубами других материалов	С полимерными трубами при помощи фитингов	С другими видами труб соединение не возможно	Только при помощи фитингов из других материалов	Практически со всеми видами труб			Между собой при помощи обжимных или паячных фитингов
Рабочая температура, °С	От -60 до +50	-	От -50 до +50	От -10 до +40	От -70 до +40	До +95	От -200 до +250
Материал	Чугун	Сталь	Железобетон	Поливинилхлорид	Полиэтилен	Полипропилен	Медь
Показатель							
Предел прочности при разрывах, МПа	98-118	314-785	-	29-49	13,7-32,3	25	216-235
Коэффициент теплопроводности	0,0105	0,0120	0,0105	0,0620	0,1800	0,1500	0,000017
Устойчивость к блуждающим токам	Проводники		Не устойчив	Диэлектрики			Проводник
Уровень шума потока жидкости	Высокий			Средний			Высокий
Срок службы, лет	80	15-25	75-100	Не менее 50			100

Выбор материала труб в системах водоснабжения и водоотведения осуществляется для конкретных условий эксплуатации. Так, для внутренней разводки, в основном используются полимерные

виды труб, что существенно облегчает монтаж, а для внешней – предпочтительно использовать железобетонные, чугунные и стальные трубы, способные выдержать большие нагрузки.

Список источников:

1. URL: <http://ponimai.su/cmspage/1087/25-> (дата обращения: 23.12.2013).

2. URL: <http://www.weldworld.ru/index.php?pid=561> (дата обращения: 23.12.2013).

3. Уляков М.С., Габдрахманов Д.Ш. Опыт обеспечения бесперебойной подачи воды в период маловодных лет на примере МП «ТРЕСТ “ВО-ДОКАНАЛ”» // В сборнике: Архитектура. Строительство. Образование ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Магнитогорск, 2013. С. 245-248.

УДК 62

Юдина Л.В.

профессор, кандидат технических наук, кафедра ГиСМ, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова

Турчин В.В.

доцент, кандидат технических наук, кафедра ГиСМ, Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашикова

Федорова Г.Д.

доцент, кандидат технических наук, Северо-восточный федеральный университет им. М.К. Амосова

ПОВЫШЕНИЕ ПРОЧНОСТИ ЦЕМЕНТОБЕТОНА В РЕЗУЛЬТАТЕ МОДИФИКАЦИЙ МНОГОСЛОЙНЫМИ УГЛЕРОДНЫМИ ТРУБКАМИ

Аннотация

В статье рассматривается влияние многослойных углеродных нанотрубок Graphistrength ТМ фирмы ArKema на физико-механические свойства тяжелого цементного бетона. Углеродные нанодобавки подвергались гидродинамической диспергации в присутствии поверхностно-активных веществ, что обеспечивало стабильность наносистемы и её направленное воздействие на структурообразование бетона. Исследования показали увеличение прочности бетона с введением наносистем как при твердении в нормальных условиях, так и при термовлажностной обработке. Прирост прочности составил 24...25%.

Ключевые слова: наносистемы, фуллерены, диспергация, фибриллярные микроструктуры, тяжелый бетон, модификация.

Yudina L.V.

full professor, candidate of Technical Sciences, department of Geo-Engineering and Constructional Materials, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Turchin V.V.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Geo-Engineering and Constructional Materials, Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Fedorova G.D.

associate professor, candidate of Technical Sciences, North-Eastern Federal University in Yakutsk

CEMENT CONCRETE HARDENING AFTER ITS UPDATING WITH MULTILAYER CARBONIC NANOTUBES

Abstract

This article explains the way multilayer carbonic nanotubes Graphistrength TM by ArKema modify physicochemical properties of heavy-weight cement concrete. Carbonic nanoagents were exposed to hydrodynamic dispersion altogether with superficial active agents. This ensured the nanosystem's stability and its target action onto concrete structure formation. According to our research, concrete durability and strength increased as nanosystems were involved, both for hardening at testing normal cases and at thermal moist curing. Strength increase reached 24...25%.

Key words: nanosystems, fullerenes, dispersion, fibrillar microstructure, the heavy cement concrete, modification

Повышение качества тяжелого цементного бетона - одного из основных строительных материалов - можно осуществить различными способами: это использование высокотехнологичного оборудования, новых технологий производства, применение качественных материалов, а также добавок индивидуального и полифункционального действия [1]. Дополнительный потенциал для получения более прочных и долговечных конструкционных материалов представляют углеродные наночастицы: нанотрубки и нановолокна.

Фуллерены и фуллереноподобные материалы - фуллероиды [2] представляют собой гигантские каркасные однослойные или многослойные молекулы, составленные из углеродных гексагонов и пентагонов; диаметр фуллеренов C_{60} -0,67 нм. Углеродные нанотрубки-это полые трубки из одного или несколько слоев атомов углерода; они

инертны по отношению к кислотам и щелочам [3]. Диаметр нанотрубок 1...3 нм для однослойных и 10...40 нм - для многослойных, диаметр астраленов 30...150 нм.

Установлено, что введение углеродных наносистем в состав минеральных вяжущих матриц приводит к её структурированию с формированием кристаллогидратных новообразований повышенной плотности и прочности. При этом использование сверх малого количества наносистем приводит к повышению прочности в 2...3 раза [4]. Одной из проблем при использовании углеродных нанотрубок является неполная их диспергация. При синтезе они объединяются в клубки и гранулы размерами до 400...900 мкм, обладающие высокой поверхностной энергией. В водной дисперсной среде наночастицы плохо распределяются на единичные структуры и требуют специальных технологий по их диспергации. Важно также обеспечение стабилизации наносуспензий и устойчивости их при хранении. С этой целью используют поверхностно-активные вещества (сульфактанты), уменьшающие поверхностное натяжение на нанодисперсных частицах. Диспергация углеродных наносистем в гидродинамической установке позволяет получить системы с эффективным диаметром 168,3 нм при наименьшем диаметре 73,3 н.м. С течением времени (30 дней) из-за разности плотностей дисперсионной среды и дисперсной фазы наблюдается седиментация, что ведет к увеличению эффективного диаметра (до 400 нм). Повторная обработка суспензии в диспергаторе позволяет легко её редиспергировать [5].

Использование наносистем в цементобетонах позволяет управлять структурой цементного камня. При затворении цементно-песчаной смеси коллоидной системой «вода-углеродные нанотрубки» фуллероидные наночастицы, располагаясь на поверхности наполнителя в поляризованном состоянии, направлено воздействуют на гидратацию минеральных вяжущих с формированием фибриллярных микроструктур многомикронного порядка. Особенно эффективно использование наносистем для мелкозернистых бетонов, в которых прочность определяется, главным образом, свойствами цементного камня. Упрочнение может быть двукратным для низкомарочных и на 20...30 % - для высокомарочных бетонов. Для бетонов на крупном заполнителе упрочнение не превышает 5% [6].

В настоящих исследованиях рассматривается влияние многослойных углеродных нанотрубок на физико-механические свойства тяжелого цементного бетона. В качестве исходных компонентов использовались следующие материалы:

- Портландцемент марки ПЦ 500-ДО;
- Природный песок с модулем крупности 2;

- Гравий фракций 5-20;
- Суперпластификатор полипласт СП-1;
- Нанодисперсная добавка: многослойные углеродные нанотрубки Graphistrength TM фирмы Arkema [7], которые состоят из 10-15 слоев нанотрубок с внешним диаметром 10...15 нм, длиной 1...15 мкм со средней плотностью 50..150 кг/м³. Это гранулированный порошок из пучков нанотрубок со средним размером частиц 400 мкм. Порошок подвергался предварительной диспергации в растворе ПАВ с использованием гидродинамической кавитации, возникающей при взаимодействии потоков между собой. В качестве сурфактантов были использованы карбоксиметилцеллюлоза в сочетании с суперпластификаторами Полипласт СП-1. Это добавка пластифицирующего-водоредуцирующего действия. Состоит из смеси натриевых солей полиметиленафталин сульфокислот различной молекулярной массы.
- Вода водопроводная питьевая.

Исследование проводилось в лаборатории цеха железобетонных изделий на бетонах для производства плит перекрытий, лестничных маршей, свай, фундаментных блоков и др. изделий. Состав бетонной смеси, кг/м³: цемент - 310, песок - 800, гравий - 1200, вода - 200.

Определение прочности бетона проводилось на образцах-кубиках с размерами 100x100x100 мм, выдержанных в нормальных условиях в течение 7 и 28 суток; часть образцов подвергалось пропарке в течение 3-х суток в пропарочной камере.

Количество добавок варьировались в пределах 0,001...0,01 % от массы цемента. Динамика прочности представлена на графике (см. рис. 1)

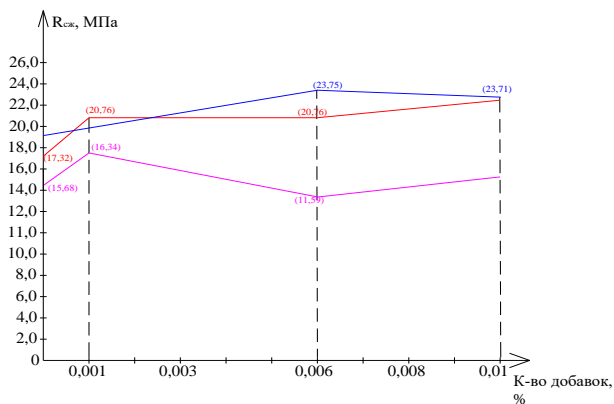


Рис.1. Зависимость прочности тяжелого бетона от количества нанодобавок.

Наилучшие результаты дали образцы после твердения в нормальных условиях в течение 28 суток при содержании добавок в количестве 0,01% от массы цемента. Прирост прочности по сравнению с контрольными образцами составил 24,8%. Для образцов в возрасте 7 суток характерна нестабильность результатов, возможен сброс прочности, а прирост прочности составляет 4 %.

Тепловлажностная обработка благотворно влияет на прирост прочности образцов, он составил 25 %.

Таким образом, экспериментально подтверждено повышение механических свойств плотных бетонов при модификации многослойными углеродными нанотрубками Graphistrength ТМ фирмы ArKema. Показана эффективность использования такой модификации не только для мелкозернистых бетонов, но и бетонов с крупным заполнителем (до 20 мм). Исследовано влияние условий твердения для формирования структуры нанобетона.

Микроскопическое исследование показало следующее: структура контрольного образца (рис.2, x10000) с преобладанием гетерогенных кристаллов силиката кальция с наличием усадочных трещин. Наносистемы в образце №2 (рис. 2 x500) содержат включения кристалл-гидратных новообразований. На рис.4 показан фрагмент структуры выборки 2 (x15000) на стыке традиционных гидрокальция и наномодифицированных гидросиликатов.

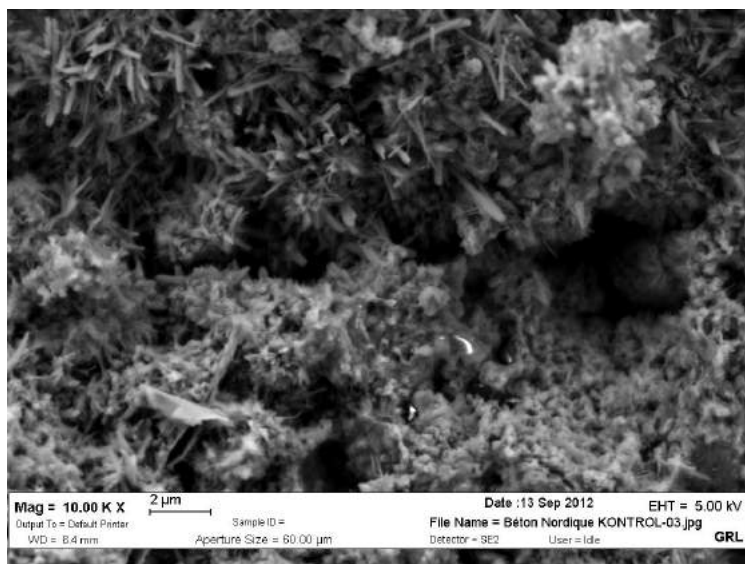


Рис. 2. Структура контрольного образца №1 (x10000).

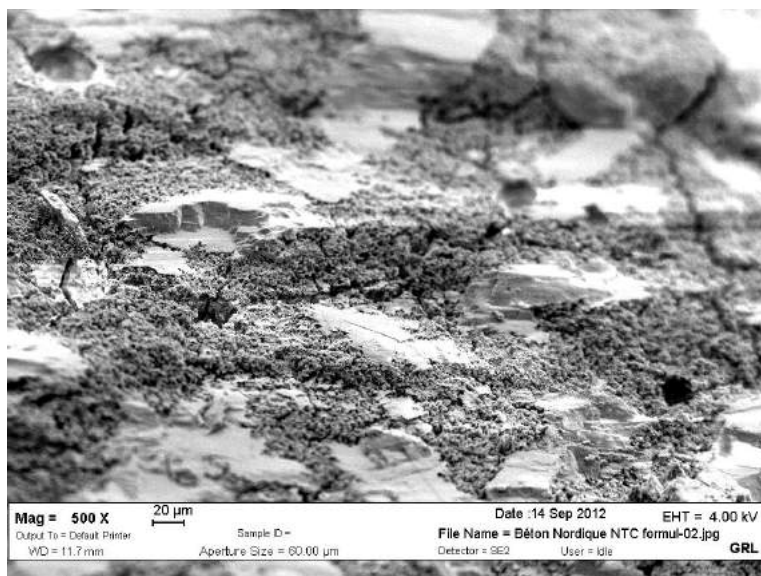


Рис.3. Структура контрольного образца №2 (x500).

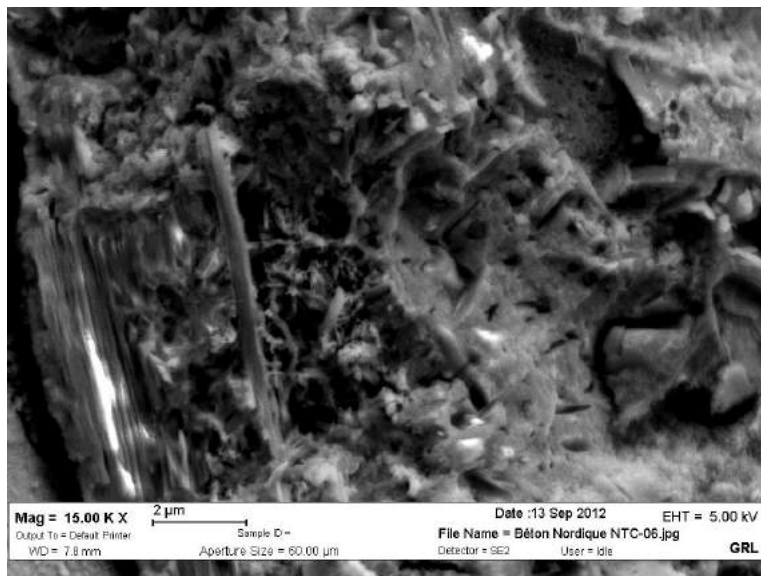


Рис.4. Фрагмент структуры выборки №2 (x15000).

Список источников:

1. Батраков В.Г. Модификаторы бетона – новые возможности // Первая всероссийская конференция по проблемам бетона и железобетона «Бетон на рубеже третьего тысячелетия», кн. 1. – М.: Ассоциация «Железобетон», 2001. – С. 184 – 208.

2. Фаликман В.Р. Об использовании нанотехнологий и наноматериалов в строительстве. Часть 1 [Текст] / В.Р. Фаликман // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет – журнал. – 2009. - №1. – С. 62-64.

3. Фуллерены – Википедия.

4. Пономарев А.Н., Ваучский М.Н., Никитин В.А. и др. Композиция для получения строительных материалов. Патент РФ на изобретение № 2233254. 2004 // Оpubл. 27.07.2004.

5. Яковлев Г.И., Лушникова А.А., Пислегина А.В., Крутиков В.А. Структурирование цементной матрицы мелкозернистых бетонов углеродными нанодисперсными системами.

6. Ваучский М.Н. Направленное формирование упорядоченной надмолекулярной кристаллогидратной структуры гидратированных минеральных вяжущих [Текст] / М.Н. Ваучский // Вестник гражданских инженеров. – 2005. - №2(3). – С. 44-47.

7. Bordere S., Corpart J.M., Bounia NE.EI, Gaillard P., Passade_Boupat N., Piccione P.M., Plée D. Industrial production and applications of carbon nanotubes / Arkema, Groupement de Recherches de Lacq, www.graphistrength.com.

Раздел VII
**ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДО-,
ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ И ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ**

УДК 697.3.34

Короткова Л.И.

доцент, кандидат технических наук, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Морева Ю.А.

доцент, кандидат технических наук, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Ений М.В.

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

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОГЕНЕРИРУЮЩИХ
УСТАНОВОК**

Аннотация

В статье приведены пути решения проблем, возникающих при выполнении мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности теплогенерирующих установок в Челябинской области.

Ключевые слова: топливно-энергетические ресурсы, энергетическая эффективность, учет тепловой энергии, теплогенерирующие установки.

Korotkova L.I.

associate professor, candidates of Technical Science, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Moreva Y.A.

associate professor, candidates of Technical Science, Institute Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Eniy M.V.

engineer, Nosov Magnitogorsk State Technical University

**ANALYSIS OF THE EFFICIENCY OF HEAT-GENERATING
INSTALLATION**

Abstract

The paper outlines ways of solving problems concerning making energy-saving arrangements and increasing the energy efficiency of heat-generating installations in Chelyabinsk region.

Keywords: fuel and energy resources, the efficiency of energy, accounting of thermal energy, heat-generating installation.

В Челябинской области в соответствии с Федеральным законом 261-ФЗ «Об энергосбережении...» действует областная целевая программа «О повышении энергетической эффективности экономики Челябинской области и сокращении энергетических издержек в бюджетном секторе на 2010-2020 гг.».

Объем финансирования областной целевой программы в 2012 году составил 4817 млн. рублей, в том числе за счет областного и федерального бюджета 2009 млн. рублей.

Челябинская область является энергодефицитным регионом, получающим 100 % природного газа извне и до 35 % потребляемой электроэнергии с оптового рынка электроэнергии, поэтому решение вопросов повышения энергоэффективности имеет приоритетное значение.

Потребление энергоресурсов различными отраслями экономики Челябинской области представлен на рисунке 1.

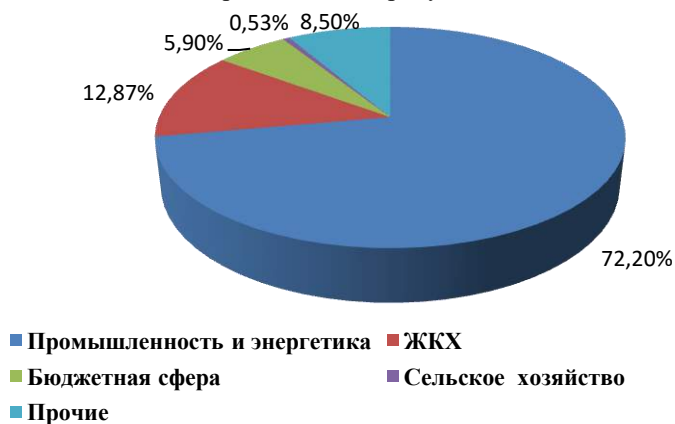


Рис. 1 Потребление энергоресурсов различными отраслями экономики Челябинской области

Основными целями проведения работ по энергосбережению в Челябинской области являются:

- повышение эффективности использования ТЭР потребителями;
- устойчивое обеспечение населения, ЖКХ и других отраслей экономики топливно-энергетическими ресурсами;
- уменьшение негативного воздействия топливно-энергетического комплекса на окружающую среду;

- снижение финансовой нагрузки на областной бюджет за счет сокращения дотаций на приобретение ТЭР;
- снижение размера платежей потребителей, в том числе бюджетных организаций, за ТЭР.

Для достижения этих целей весьма актуальным является снижение потерь, возникающих в ТЭК. Наиболее существенными составляющими тепловых потерь в теплоэнергетических системах являются потери при его производстве на источнике теплоты и при транспортировке теплоносителя до потребителя. Наиболее типичное распределение тепловых потерь показано на рисунке 2.



Рис.2. Распределение потерь теплоты

За последние годы в Челябинской области выполнен ряд мероприятий по повышению эффективности использования топлива. Особое внимание в 2012 году уделялось повышению энергоэффективности котельных.

В Челябинской области отопление жилых домов и объектов бюджетной сферы обеспечивает 821 котельная, 580 из которых – муниципальные. При этом 75 % всех котельных работают на газовом топливе, 21 % – на твердом топливе (уголь, дрова), 4 % – на жидком топливе (рисунок 3).



Рис. 3. Распределение котельных по видам потребляемого топлива

138 котельных в области являются неэффективными. Они приносят ежегодно убытки более 300 млн. рублей. Оборудование таких котельных практически выработало свой ресурс. Оно изношено, морально устарело и имеет повышенную аварийность. Себестоимость теплоты на этих котельных довольно высока.

Не все котельные на выходе оборудованы приборами учета тепловой энергии. Тепловую мощность и количество отпущенной потребителям теплоты на таких котельных подсчитывают по теплотворной способности топлива. Количество теплоты, полученное расчетом, по многим причинам не соответствует количеству теплоты, отданному потребителям. Имеются большие потери теплоты при транспортировании потребителям за счет износа теплопроводов, насосных установок и другого оборудования.

Особенно в неблагоприятных условиях находятся котельные, работающие на твердом топливе. Как показывает практика, некоторые поставщики снабжают их углем, который содержит большое количество инородных включений, снижающих теплотворную способность топлива. На таких котельных разница между фактическим количеством отпущенной теплоты и расчетным значением очень значительна.

Для того чтобы не разориться, производители теплоты вынуждены поднимать тарифы на тепловую энергию. Однако рост тарифов ограничивается постановлением Правительства. Наиболее перспективным направлением снижения стоимости выработки теплоты является осуществление ресурсо- и энергосберегающих мероприятий, которые разрабатываются на основе результатов энергообследования. В то же время стоит отметить, что энергообследование в настоящее время проходят в основном потребители теплоты, а обследование котельных, которое является обязательным, проводится в Челябинской области с отставанием.

Результаты проведенных энергообследований котельных показали, что энергосберегающие мероприятия без замены существующего оборудования не будут эффективными и не приведут к снижению стоимости произведенной теплоты. Оборудование таких котельных не способно отвечать современным требованиям эксплуатации и задач энергосбережения. Значительный эффект можно получить только при проведении полной модернизации и замены оборудования на современное. В связи с этим в 2012 году с участием инвесторов построены 42 новые котельные общей мощностью около 160 МВт взамен 39 неэффективных котельных, приносящих ежегодно до 117 млн. руб. убытков. Перечень оставшихся 99 неэффективных котельных (убытки около 200 млн. руб. в год) размещен на сайте Минстроя для потенциальных инвесторов.

Вложенные инвесторами средства на строительство новых источников теплоты не всегда приносят ожидаемого результата. Некоторые эксплуатирующие организации не в полном объеме выполняют работы по подготовке к отопительному сезону. В отдельных населенных пунктах не осуществляется своевременный ремонт наружных сетей, не промываются внутридомовые системы, имеются утечки теплоносителя, не производится регулировка систем автоматизации на котельных. В результате температура у конечных потребителей ниже нормативной, не все население оплачивает теплопотребление, сливает теплоноситель из отопительных приборов. Инвестор вынужден затрачивать дополнительные, не предусмотренные тарифом средства, на подпитку и на постоянную промывку теплообменников в котельных.

Достижение эффективного использования ТЭР возможно только при ответственном выполнении энергосберегающих мероприятий на всех этапах производства, транспортирования и потребления теплоты.

Реализация целевой программы по энергосбережению в Челябинской области позволит достичь предусмотренных Федеральным законом от 23 ноября 2009 года №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности» показателей снижения объема потребления энергоресурсов.

Список литературы:

1. Федеральный закон №261 от 23.11.2009 г. «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

2. Постановление Правительства РФ от 31.12.2009 г. № 1225 «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности».

3. Областная целевая программа повышения энергетической эффективности экономики Челябинской области и сокращения энергетических издержек в бюджетном секторе на 2010 -2020 годы. Утверждена постановлением Правительства Челябинской области от 17.12.2009 г. № 342-П.

4. Доклад заместителя Министра строительства, инфраструктуры и дорожного хозяйства Челябинской области И.В. Белавкина «О ходе отопительного периода 2012-2013 годов и ликвидации возникающих коммунальных аварий в муниципальных образованиях Челябинской области» на областном совещании с главами муниципалитетов при губернаторе Челябинской области 16.01.2013 года.

5. Л.И. Короткова, Г.А. Павлова, Ю.А. Морева. Оценка эффективности энергосбережения в бюджетных организациях. // Вестник МГСУ. 2011. №7. С.75-80.

6. Л.И. Короткова, Ю.А. Морева. Снижение потребления энергоресурсов в Челябинской области. // Сборник научных трудов Sworld. 2013. Т.50. №3. С. 76-80.

УДК 662.986

Трубицына Г.Н.

доцент, кандидат технических наук, кафедры управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Еремеев Е.В.

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

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ОАО «УЧАЛИНСКИЙ ГОК»

Аннотация

Произведен анализ потребления тепловой энергии на ОАО «Учалинский ГОК», выявлены проблемы низкой эффективности работы системы теплоснабжения; разработаны энергосберегающие мероприятия.

Ключевые слова: теплоснабжение, эффективность, котлы, реконструкция.

Trubitsyna G.N.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Eremeev E.V.

engineer, Nosov Magnitogorsk State Technical University

INCREASE IN EFFICIENCY OF THE HEATING SYSTEM "UCHALINSKY MINING AND PROCESSING COMBINED WORKS"

Abstract

The analysis of heat consumption in "Uchalinsky mining and processing combined works" OJSC has been done, problems of low efficiency of the heating system identified, energy-saving measures developed.

Key words: heating system, efficiency, boiler, reconstruction.

В настоящее время вопрос экономичности производства на предприятиях нашей страны стоит особо остро. Повышение цен на энергоресурсы, наращивание объемов выпускаемой продукции требуют значительных капиталовложений. Современные предприятия, понимая актуальность данной проблемы, подходят к ней со всей серьезностью, рассматривая различные варианты решения. Одной из важнейших проблем на производстве является снижение затрат на производство и транспортировку тепловой энергии. В городе Учалы и в поселке Межозерный используется централизованное теплоснабжение. Градообразующее предприятие вырабатывает тепловую энергию на свои технологические нужды и обеспечивает ею населённые пункты.

Анализ производственной документации показал, что основными производителями тепловой энергии в ОАО «Учалинский ГОК» являются две котельные, см. таблицу.

Источники тепловой энергии

№ п/п	Наименование источника	Установленная мощность, Гкал/ч	Годы		
			2010	2011	2012
1	Котельная рудника «Узельгинский»	121,6	146075	153044	143900
2	Центральная отопительная котельная	214,8	299258	342617,2	321268,5

С учетом второстепенных источников суммарное производство тепловой энергии за 2012 год составит 471618,2 Гкал. Основными потребителями энергии являются Обогажительная фабрика, Учалинский подземный рудник, рудник «Узельгинский» (более 47 %). Другую часть тепловой энергии котельные поставляют в жилой сектор на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Часть теплоты используется на нагрев воздуха водяными калориферами, который подается в шахту, а так же используется на собственные нужды котельных, см. рис. 1, 2.

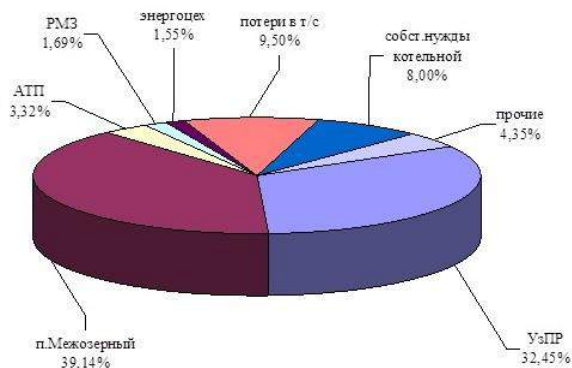


Рис.1. Структура потребления тепловой энергии, выработанной котельной рудника «Узельгинский» в 2012 году.

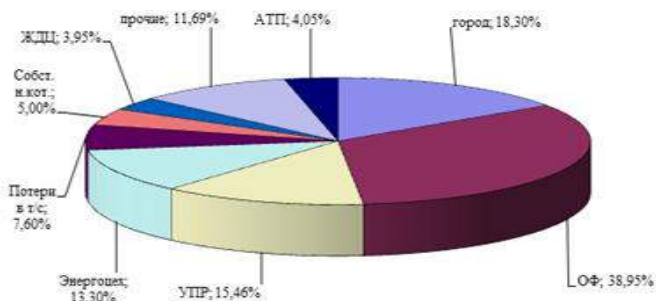


Рис.2. Структура потребления тепловой энергии, выработанной Центральной отопительной котельной ОАО «Учалинский ГОК» за 2012 год.

При анализе потребления тепловой энергии были выявлены следующие проблемы:

1. Убытки при реализации товарной продукции котельными за 2012 год составили: у Центральной отопительной котельной Учалинской площадки – 5062059 руб, у котельной рудника «Узельгинский» - 8347254 руб. Выявлена неэффективная загруженность основных отопительных котельных. В котельной рудника «Узельгинский» максимальная востребованная мощность составила 58,1 Гкал/час, в Центральной отопительной котельной максимальной востребованная мощность - 102,72 Гкал/час. Высокая себестоимость производимой продукции,

вследствие недогруженности котельных, приводит к существенным убыткам при её реализации.

2. С момента ввода котельных в эксплуатацию не производилась модернизация и реконструкция котельного оборудования.

3. Большая протяженность тепловых сетей и тепловые потери в них, вследствие плохой теплоизоляции трубопроводов. На Учалинской площадке протяженность теплопроводов составляет 745,7 км, доля теплопотерь - 7,6%. На Узельгинской площадке протяженность теплопроводов - 33,25 км, доля теплопотерь - 9,5%.

Анализ выявленных проблем позволил предложить следующие мероприятия:

1. Замена водяных калориферов на калориферы прямого нагрева воздуха. Принцип действия систем ПНВ основан на сжигании природного газа в потоке нагреваемого воздуха. Это позволит сократить потребление теплоносителя и удешевить процесс нагрева воздуха [2].

2. Установка в котлах новых теплообменников и модернизация конвективных пучков с учетом интенсификации тепломассообменных процессов в системах теплоснабжения [1].

3. Увеличение мощности котлов до номинальных нагрузок и осуществление консервации некоторых из них, что позволит снизить себестоимость производимой продукции.

4. Применение теплоизоляционного материала пенополиуретана (скорлупа ППУ), которая приведет к снижению теплопотерь в тепловых сетях.

5. В лучевых сетях предусмотреть установку перемычек, что позволит повысить надежность теплоснабжения потребителей.

Предложенные мероприятия позволят: снизить стоимость выпускаемой продукции и оказываемых услуг, обеспечить устойчивое снабжение потребителей энергоресурсами в соответствии с их потребностями, снизить объем потребления основных видов топливно-энергетических ресурсов (природный газ, электроэнергия).

Список источников:

1. Еремеев Е.В., Колодкин Д.М., рук. Трубицына Г.Н. Интенсификация тепломассообменных процессов в системах ТГСВ // Актуальные проблемы архитектуры, строительства и дизайна: материалы 1-ой Международной студенческой научной конференции. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – С.111-113.

2. <http://www.gas-engineering.ur.ru/index.php?page=production&id=100001>

УДК 662.794

Трубицына Г.Н.

доцент, кандидат технических наук, кафедра управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Смольникова П.В.

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

УЛУЧШЕНИЕ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В КАБИНАХ КРАНОВЩИКОВ

Аннотация

Произведен анализ современных систем вентиляции для обеспечения требуемого микроклимата в кабинах крановщиков; выявлены достоинства и недостатки существующих систем; предложено устройство для охлаждения воздуха до нормируемых параметров.

Ключевые слова: устройство системы вентиляции, кабина крановщика, микроклимат, охладители воздуха.

Trubitsyna G.N.

associate professor, candidate of Technical Sciences, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Smolnikova P.V.

engineer, Nosov Magnitogorsk State Technical University

IMPROVING THE MICRO-CLIMATIC CONDITIONS IN THE CRANE OPERATOR'S CAB

Abstract

The analysis of modern ventilation systems to provide the required microclimate in the operator's cab has been done, advantages and disadvantages of existing systems revealed; an apparatus for cooling air to the normalized parameters proposed.

Key words: ventilation systems, operator's cab, micro-climatic conditions, air coolers

Целью данной работы является осуществление мероприятий по обеспечению нормируемых параметров воздуха в кабине крана, что на сегодняшний день является актуальной проблемой в работе прокатных и

сталеплавильных цехов. Эти цеха работают круглосуточно, непрерывно с выделением большого количества тепла, газа и пыли.

Характерной чертой рабочих зон, выполненных в виде кабин, является замкнутость и относительно малый объем. Часто кабина мостового крана расположена в верхней части помещения, где существует зона так называемой «тепловой подушки». В этой зоне температура воздуха достигает 60-90°C, а концентрация различных вредностей достигает максимальных значений. Это оказывает негативное воздействие на оператора крана, и в связи с этим резко возрастает вероятность ошибочных действий при выполнении технологических операций. Длительное воздействие высоких температур может привести к расстройству центральной нервной системы, тепловому удару, потере сознания.

Согласно санитарным правилам СП 1204-80 в кабинах кранов, при выполнении работ операторского типа должны соблюдаться оптимальные нормы температуры ($t=22\div 25^\circ\text{C}$), относительной влажности ($\varphi=40\div 60\%$) и скорости движения воздуха ($v=0,1$ м/с). Очевидно, что санитарные правила в кабинах кранов не соблюдаются.

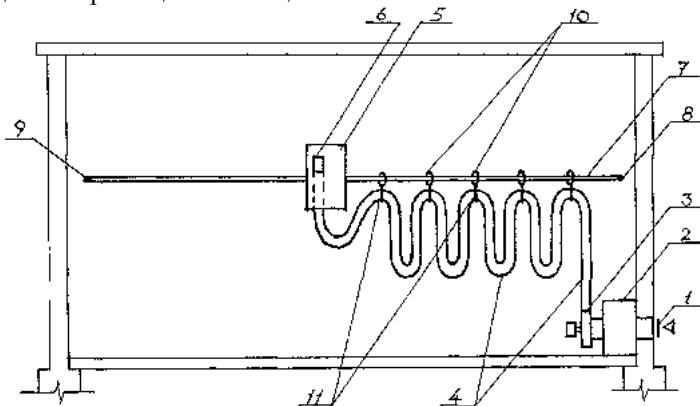
В настоящее время существует два пути решения данной проблемы, однако в любом случае в кабине крана едва удастся поддерживать температуру воздуха на уровне 30 °С.

К первому пути относятся такие технические решения, которые предусматривают поступление воздуха из места, расположенного за пределами цеха. В приточной камере воздух подготавливается до нужных параметров и при помощи систем воздухопроводов подается в кабину крана. Воздуховод представляет собой неподвижный металлический короб с продольной щелью, перекрытый эластичными лентами и подвижным патрубком. Анализ подобных решений показал, что все эти устройства отличаются сложностью в изготовлении, монтаже и эксплуатации, а также высокой стоимостью. Кроме того, не обеспечивается необходимая герметизация воздухопроводов. В процессе эксплуатации воздухопроводы деформируются, движение крана вдоль ферм затрудняется.

Второй путь – использование систем кондиционирования воздуха. Последнее время в комплектацию мостовых кранов включаются автономные транспортные кондиционеры, работающие на полной рециркуляции воздуха, что не позволяет очистить воздух от присутствующих в цехах газовых вредностей. Как показал анализ работы кондиционеров в условиях горячих цехов ОАО «ММК», период их эксплуатации невелик [1]. Практика эксплуатации применяемых кондиционеров показала ненадежность их использования. Они быстро выходят из строя по причине их непригодности к вибрациям и

коррозии, возникающей из-за высокого содержания в воздухе агрессивных газов, таких как SO_2 , HF .

Патентный поиск показал, что в настоящее время разработано устройство, объединяющее в себе положительные стороны вышеописанных систем, см. рисунок. Воздух предлагается подавать из приточной камеры по подвижному гибкому рукаву 4, соединенному с кабиной и источником подачи воздуха. Особенность рукава состоит в том, что к его горизонтальной части жестко присоединены кольца 10, внутри которых расположен трос 7, прикрепленный к стене здания, для свободного перемещения колец.



Устройство вентиляции кабины крановщика:

- 1 – узел воздухозабора; 2 – приточная камера; 3 – вентилятор; 4 – воздухопровод; 5 – кабина крановщика; 6 – отверстие для впуска воздуха в кабину; 7 – трос, проложенный на некотором расстоянии от стены здания; 8, 9 – точки крепления троса; 10 – кольца; 11 – хомуты.

При перемещении кабины крановщика подача воздуха не будет нарушена, так как воздухопровод может принимать как расправленное, так и U-образное положение, провисая по длине на кольцах [2]. Этот метод вентиляции обеспечивает постоянный расход и бесперебойную подачу наружного воздуха, а также минимизацию утечек, упрощение монтажа и снижение капитальных и эксплуатационных затрат. Однако рукав в горячих цехах находится, как правило, в зоне «тепловой подушки» и обработанный воздух нагревается. Поэтому мы предлагаем охлаждать воздух непосредственно перед кабиной.

Предлагаемое устройство работает следующим образом: наружный воздух подается в приточную камеру и из нее по рукаву доставляется к кабине крановщика. Рядом с кабиной закреплена емкость с жидким азотом с теплоизоляцией, предохранительным клапаном, терморегулятором и испарителем. Воздух, обтекая испаритель с

газообразным азотом, охлаждается и поступает в кабину. Температура воздуха регулируется крановщиком. Для определения поверхности охлаждения с помощью теории подобия были определены коэффициенты теплоотдачи α , Вт/(м²·К), которые оценивались по уравнению $Nu = \frac{\alpha \cdot l_0}{\lambda_{гс}}$, где Nu – число Нуссельта, определенное по уравнению подобия, выбранному в зависимости от условий теплообмена; $\lambda_{гс}$ – коэффициент теплопроводности газа, Вт/(м·К); l_0 – характеристический размер, м.

При отсутствии возможности устройства рукава, вентиляционное устройство работает на рециркуляции. В этом случае в кабине размещается вентилятор, подсасывающий воздух из цеха, на входе в охлаждающее устройство устанавливаются фильтры для очистки воздуха. Фильтры подбираются в зависимости от присутствующих в цехе газовых вредностей.

Данная установка позволит не только решить проблему обеспечения требуемых параметров микроклимата в кабине крана, но и значительно снизить энергозатраты по сравнению с традиционными решениями.

Список источников:

1. СП 1204-74 Санитарные правила по устройству и оборудованию кабин машинистов кранов. Электронные издания. Введ. 20.06.1982.
2. Устройство для вентиляции кабины крановщика: пат. 2306231 Рос. Федерация: МПК В60Н1/24, В66С13/54, F24F7/06 / авторы, заявители и патентообладатели Б.П. Новосельцев, Е.Б. Шафеева, А.Б. Новосельцев. – № 2004138537/06; заявл.28.12.2004; опубл. 20.09.2007

Раздел VIII
**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ
ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ АРХИТЕКТУРНЫХ И
СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ.
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ
ПОДГОТОВКИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ
ДЛЯ ПРОЕКТНЫХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ**

УДК 72.03

Milan Tanić

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, tanicmilan@yahoo.com

Danica Stanković

Ph.D., assistant professor, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, danica0611@gmail.com

Slaviša Kondić

MSc. Arch., assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, skondic555@gmail.com

Milica Živković

MSc. Arch., assistant, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, dia.milica@gmail.com

Vojislav Nikolić

MSc. Arch., Ph.D. student, University of Nis, Faculty of Civil Engineering and Architecture in Nis, Serbia, vojislavn@gmail.com

**INFLUENCE OF PEDAGOGICAL MOVEMENTS ON THE
DEVELOPMENT OF SCHOOL BUILDING ARCHITECTURE: A
HISTORICAL OVERVIEW**

Abstract

This paper explores the interdependence between pedagogical movements and school building architecture in the context of historical development. By analysis of historical trends of development of pedagogical ideas and movements, the basic framework is defined, within which it is possible to consider a range of circumstances and the implications regarding the genesis and relevant organizational forms of school buildings.

Keywords: school buildings, pedagogy, history, development

1. Introduction

Observed in the context of historical development, education was always performed between the teacher and protégés. At first, in the old communities education took place at the level of the transfer of experience from older to younger members. Later, in ancient times, especially in Ancient Rome, the one that teaches, educates and guides - pedagogue is defined, from which the term pedagogy was derived.

Over time, starting with the ancient philosophers, especially the Sophists, until today, the most prominent educational figures influenced the development of the whole education and educational system in general in various ways, by the development of educational goals, principles, methods and systems. However, the reflection of different pedagogical ideas have always been conditioned by historical, cultural, and other general social circumstances, which largely influenced the degree of their implementation and further development of the organizational forms of school buildings.

2. Historical development of pedagogy

Analyses of the essential origin and development of pedagogical thought take ancient times as a starting position. Prominent ancient Greek philosophers, especially sophists like Socrates, Plato and Aristotle, made the largest contribution to the development of pedagogical theory and practical pedagogical work. In addition to the efforts that had to do with developing a comprehensive system of education, their biggest influence is reflected in the need for education of children from the earliest age, thereby giving special importance to playing and talking. The most famous is the Socratic teaching method of questions and answers (irony and maieutic).

Under the strong influence of ancient Greece, the development of pedagogical thought continued in Rome, where the main contents of education derived from Aristotle's pedagogical ideas. During this period, famous theorist and practitioner Marcus Fabius Quintilianus had the most significant role. He directed a lot of attention towards the pedagogical methods and the development of public speaking.

Medieval subordination to the church, which completely took over education, did not make noticeable progress in the development of pedagogy and education. Scholasticism, as the philosophy of the Middle Ages, was subordinated to church teaching, although the weakening of the authority of the church to some extent paved the way for the era of humanism and the Renaissance.

Humanist pedagogues are pushing for new pedagogical methods that are based on respect for the child, for the enrichment of the curriculum, especially the contents of the natural sciences (physics, geometry, mechanics) and the history.

The most prominent humanist educators were: Vittorino Da Feltre, Erasmus von Rotterdam, Michel de Montaigne, Francois Rabelais, Thomas More, Tommaso Campanella and others.

In the transition from the middle to the new age, Czech educator Jan Amos Komensky stands out. He is considered to be the founder of a new era of pedagogy and the founder of modern didactics. Komensky expressed his humanistic orientation through his work "Didactica magna" which ranks among the top comprehensive pedagogical considerations. The introduction of class-course-hour system, as well as advocating for a precisely defined class organization in terms of its beginning and work plan, and respecting the principle of gradual and systematic approach in teaching stand out as the biggest achievements of this pedagogue.

After Komensky, a series of theorists gave a strong impulse to the development of new age pedagogy. In the Enlightenment period, in XVII and XVIII century, John Locke had an important role in the development of pedagogical thought, foregrounding the importance of individual education. Among others, the orientation of Jean Jacques Rousseau toward the education that suits the nature of the child, or to the individual approach to the child and its free development and education, points out.

Under the influence of pedagogical thought of Rousseau, Johann H. Pestalozzi has expanded curriculum, and emphasised importance of education of the mind, taking into account the psychological aspects of teaching. Nineteenth century was marked by genuine pedagogical system of Johann Friedrich Herbart. Correlating cognitive process to psychological laws, according to Herbart, every educational process takes place in four phases: clarity, associations, system and method. At the turn of the XIX and XX century, the reform pedagogy occurs. A large number of different pedagogical directions, criticizing traditional pedagogy and education, strive to new models of education, which are mainly based on the pedagogical doctrine of Rousseau. Thus, the child takes central position in the concept of reform pedagogy. Prominent reformist trends in this period are: "Century of the Child" - Ellen Key, Pedagogical pragmatism and instrumentalism - John Dewey, "Working School" - Georg Kerschensteiner, the "New School" movements: Dalton-plan, Winnetka-plan, project method (John Dewey and William Kilpatrick), Decroly method, Montessori method, Jena-plan, and others.

Modern Pedagogy of the twentieth century is characterized by an extraordinary diversity, from classical concepts which have largely been based on pedagogical considerations from the past, to the alternative, innovative pedagogies that, in different ways, advocated a radically different approach to education.

3. The genesis and development of school building architecture

Traces of the first literacy, and therefore the roots of the school architecture can be found in ancient civilizations, in the old schools of scribe in ancient Egypt who worked at shrines (temples). However, when it comes to an organized system of education, the starting position is the ancient Greece.

3.1. Ancient period

The manifestations of the first complete system of education can be recognized in ancient Greece (VI century BC), especially among its most developed parts - Sparta and Athens. Military education was dominant in Sparta, while grammatist, kitarist schools and gymnasiums prevailed in Athens. Although grammatist and kitarist schools were private, work in these schools has been implemented in accordance with state regulations. Teachers had the freedom in choosing the content of the work, and the work of students was conducted individually. Gymnasiums were partly public schools, attended by the wealthiest parents children. (Kačapor, 1996)

The opening of schools, libraries, museums, observatories and other facilities for education, training and research are just some of the reasons why the ancient period is considered very important for the general development of civilization.

3.2. Middle Ages

In contrast to developed systems of education in ancient times, education in the Middle Ages, was a major step backwards in quality and development. Religious buildings (churches, monasteries, cathedrals...) became centres of literacy and culture, and the education was based on the authority of teachers, strict discipline and harsh punishments.

The epoch of humanism and the Renaissance was marked by a return to ancient values, based on which they sought new routes into the culture, art and science.

3.3. New age

However, the first scientific review of spatial characteristics of the school building began in the middle of the seventeenth century. As one of the pioneers in dealing with the architecture of the school buildings, Johann Fürtbach, 1649. in his work "Teutsches Schulgebäw" in 1649. points out to the importance of "air and sunshine" in the school building.

The originator and inspirer of the class-lesson system, J. A. Komensky, in the seventeenth chapter of his work "Didactica magna", formulated the educational demands on school premises. Defining the school as a place that offers a pleasant picture to the eye, the interior of the school as a bright, clean and decorated with many pictures, J. A. Komensky gave

particular importance to outdoor activities, from walking, through playing to physical education. (Bajbutović, 1983)

Beginning of the nineteenth century led to the establishment of the first standardized models of school space in accordance to the system of teaching. In England, the teaching was performed by the system of common education, so-called. "Lancastrian" system, under which a large number of students was educated. (Fig. 1) (Bajbutović, 1983) The system of mutual education, so-called "Bell" system, was like this. It was practiced in religious schools.

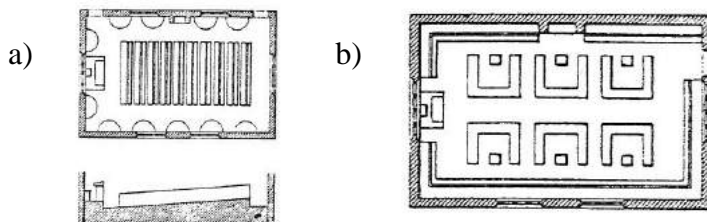


Fig. 1. Educational systems: a) "Lancastrian" system b) "Bell" system

Later, in accordance with the change in the teaching, a new type of building appears, where there is one teacher with two extra teachers, whose duty is to supervise the writing, arithmetic and others. ("Stow" system), and thereafter, in the 1846., a system by which each group of children had their special teachers was introduced. Initially, a long and narrow room divided by curtains into several parts, has been used for this purpose (Fig. 2).

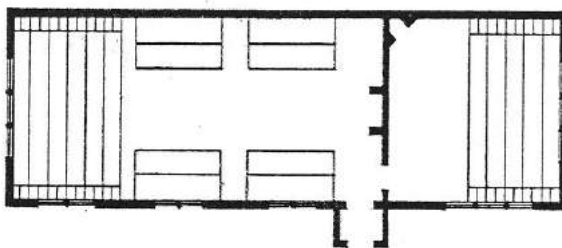


Fig. 2. The school building in England by "Stowe" system from 1826

During this period, the first state regulations on the design and construction of school buildings were adopted. The regulations define the relationship between the size of classrooms and the number of students in one class and define the basic technical requirements for the design of school buildings (Bajbutović, 1983).

3.4. XX century

At the end of the nineteenth and early twentieth century, there was significant change in the traditional concept of school buildings. During this period, there are two forms of traditional school architecture which correspond to the pedagogical system of class teaching and subject teaching. The main architectural features of a traditional school became the result of preference of one of the two principally different pedagogical approaches.

In the period between the two world wars, the general social development improves the hygiene conditions for the work of students and teachers. "This period is characterised by social democratic politics of health and hygiene and major shifts in educational theory and policy." (Gorp, 2011) Significant progress was made in establishing technical standards regarding orientation of the school building, especially the orientation of educational facilities, ways and intensity of providing natural light in the school building, natural ventilation and ways of achieving effective air change in the school premises. (Fig. 3)



Fig. 3. "Open air" school, Amsterdam, Netherlands, 1930. Architect: Johannes Duiker

Revolutionary social changes at the end of the first and beginning of the second half of the twentieth century, among other things, have caused intense theoretical debates about pedagogy and education. In the second half of the twentieth century, especially in his last decades, there has been an inevitable adaptation of pedagogical ideas of traditional school to new circumstances, which allowed the partial termination of the monofunctional and rigid spatial conception of school for the frontal whole class teaching.

In most of developed countries the views of contemporary architectural models of the elementary schools are not always coherent. On one side, there are strong efforts to completely remove the walls inside the school building, while on the other scientifically based beliefs that show many advantages of traditional concept of space for classes are present.

One can say that the second half of the twentieth century is characterized by a number of "wanderings" about the introduction of new and for that time modern architectural concepts of the school. A number of theories about the school were created, and the search for the different schools continued.

In a number of economically developed countries experimental, alternative schools were established. These initiatives were especially manifested in the U.S., and have been adopted in England, Western Europe, Japan... At the beginning of the eighties a number of new types of alternative spatial school structures was created, under different names: the "open schools", "schools without walls", "free schools", "schools with no classes" and others. However, in such situations, theoretical models are often imposed on teachers, while the "flexibility" was interpreted as unproductive openness. Partly as a result of it, conflicts arose between those who supported and those who opposed the "open planning" of education, especially where this is considered, or implied, not as a natural act, but as a change in the way of teaching.

"The open plan idea and its concept of flexibility were an important innovation in the 1960s, but unfortunately, the idea was unacceptable to some teachers, administrators, and architects who didn't want to change. In the following years most open plan schools returned to the old and comfortable programs." (Brubaker, 1998).

Previous studies have left the question of whether the school "open plan" designed as such, is a good or bad influence on educational work, unanswered. Only solutions which were profiled on explicit scientific basis have survived. However, some of the basic principles of these schools, supported by new pedagogical methods, have wider application and refer primarily to the introduction of more flexible concept of spatial structure of educational facilities, and therefore into the spatial structure of the school as a whole.

So, among other things, it is necessary to pay special attention to architectural design of future school building. This is corroborated by decades of experience of several schools buildings that were built in the second half of the twentieth century. Although they were based on historical references of typical manifestations of the traditional model, cleverly thought-out architecture of these school buildings caused them to be extremely well accepted by the students. In contrast, the need for a radically different approach to the design of school buildings has produced a series of "architectural failures" (Fig. 4).

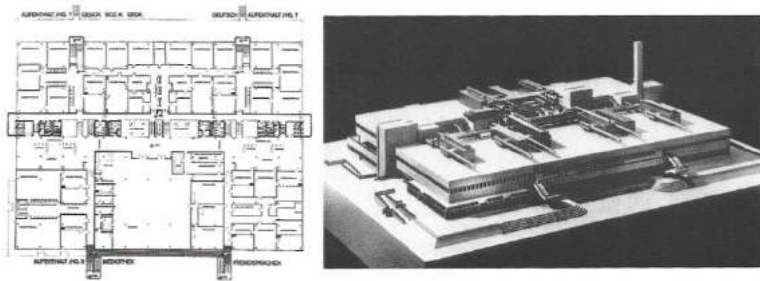


Fig. 4. "School-factory", Berlin, Germany, 1972. Architect: Planungsgruppe Bildungszentren

In a relatively short period of time, there were, as it turned out because of the lack of true concepts, an attempts to establish innovative models through the uniform systems of school buildings with huge capacities that assumed the installation the most advanced technological achievements of that time. Because of favorising technological to pedagogical achievements and negligence of basic humanistic values, such concepts were doomed to failure, in the case of schools, as specific types of buildings.

In the architectural organization of school buildings, finding the right measure of flexibility is of special importance. The need for highly flexible school areas often can ignore, or impair the overall value context of primary schools as a specific and complex architectural environment. Among other things, certain viewpoints regarding flexibility of school buildings should be noted, that consider it not to be general requirement for achieving high quality learning environment. As pointed out by professor A. Lederer, in some of the proven schools, built in the start of the second half of the twentieth century, by architects Eliel & Eero Saarinen, Hans Scharoun and Arne Jacobsen, flexibility is equal to zero. However, all of these school buildings are favourite and accepted by the students for decades. It is certain that these schools today, in modern conditions, lack some facilities or some more spacious areas designed primarily for social functions, but it definitely does not include the issue of flexibility as the main problem (Lederer, 2004).

At the end of the twentieth century, caused by the dynamic social changes, new educational requirements, and the impact of new trends in the development of architecture, structural volume of the school decomposes according to the function and purpose of the school premises. (Dudek, 2002) It is enriched in facilities for social activities of students, and teaching facilities acquire freer architectural form appropriate to a variety of learning activities and the needs of children of different age and developmental characteristics. (Tanić, Kondić & Stanković, 2011). In addition to major steps made in general

in the transformation of school facilities in the specific segments, the issue of education, because of its specificity in regard to the continuity of innovation processes, age and developmental characteristics of students, stands out as a separate category and is a subject of controversy and criticism in the field of architecture and combined, pedagogy, sociology and psychology.

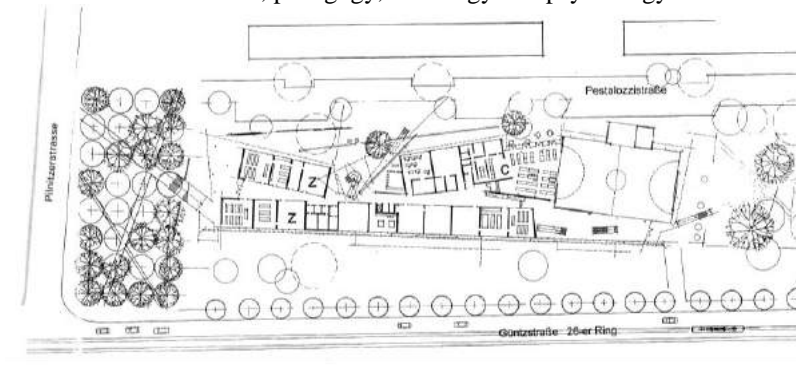


Fig. 5. Saint Benno Catholic Secondary School, Dresden Germany, 1996. Architect: Behnisch & Behnisch

Conclusion

Viewed historically, there are few pedagogical movements that substantially continued and improved ideas and achievements of the past. In fact, most of the new pedagogical concepts, through the provision of new organizational forms of school and "contemporary" pedagogical methods, criticized, and even denied, pedagogical doctrine of previous schools, as well as their internal organization. Of course, all that made an impact on the organizational models of school, and among other things, the aspect of the architecture of the school buildings.

It is enough just to consider the genesis and the commitment of the main movements in pedagogy and education, to come to the conclusion that we face a very complex problem, under the constant influence of different, often conflicting, views. It can be concluded that such attitudes are, in large part, a consequence of constant conflict between deeply founded traditional values on the one hand, and innovation and the impact of new pedagogical ideas and concepts on the other.

Taking ideas and lessons that have influenced the improvement, change, and reform of the architecture school building from the history of pedagogy is significant for many reasons, but they should never be an obstacle to its further reform, innovation and development.

Given the observed historical layers, the continuity or discontinuity of innovative trends in education is the result of an intensive review and revision of current pedagogical trends and methods, as well as enriching the goals and objectives of the educational process. Certainly, in this context, among other things, the issue of permanence and change in the school buildings architecture, as well as specific details that need to be further explored should be particularly underlined.

Acknowledgements

This paper is realized within the national scientific project at the University of Nis, The Faculty of Civil Engineering and Architecture, financed by Ministry of Science and Technological Development of the Republic of Serbia 2011-2014: Revitalization of preschool facilities in Serbia – The program and methods of environmental, functional, and energy efficiency improvement (No. 036045: leader of the scientific and research project Danica Stankovic, PhD).

References:

1. Bajbutović, Z.: „Arhitektura školske zgrade“, „Svjetlost“ – Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 1983.
2. Brubaker, C. W.: Planning and designing schools. McGraw-Hill, New York, 1998, p. 20.
3. Dudek, M.: „Architecture of schools – The new learning environments“, Architectural Press, An imprint of Elsevier Science, Oxford, 2002.
4. Gorp, A. V.: „School“, History of Education: Journal of the History of Education Society, 41(1), 2011, p. 119-121.
5. Kačapor, S.: „Istorijski pregled nastanka i razvoja škole“, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd, 1996, p. 25.
6. Lederer A.: „Schulbauten – Nach pädagogischer Formel bauen“, Deutsche BauZeitschrift, 2/2004, p. 30 – 33.
7. „Schulen in Deutschland – Neubau und revitalisierung“, Wustenrot Stiftung, Ludwigsburg, 2004, p. 115, 116.
8. Tanić, M., Kondić, S., & Stanković, D.: „Spatial disposition of social facilities in the primary school organization“, Facta universitatis-series: Architecture and Civil Engineering, 9(2), 2011, p. 325-333.

УДК 378.147:004.92

Денисюк Н.А.

ст. преподаватель, кафедра проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Токарева Т.В.

ст. преподаватель, кафедра проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПАС-3D И КОМПАС– ГРАФИК В ОБУЧАЮЩЕМ ПРОЦЕССЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ «СТРОИТЕЛЬСТВО» В ФГБОУ ВПО «МГТУ ИМ.Г.И. НОСОВА»

Аннотация

Излагается опыт применения компьютерных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная графика». Информационные технологии на основе программных решений АСКОН востребованы и с успехом применяются на предприятиях, поэтому знание КОМПАС-График и КОМПАС-3D являются неотъемлемой частью учебного процесса.

Ключевые слова: студент, Инженерная графика, информационные технологии, АСКОН, КОМПАС-3D, конструкторская документация, КОМПАС-ГРАФИК, лицензированная отечественная САПР.

Denisuk N.A.

senior tutor, department of Designing and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Tokareva T.V.

senior tutor, department of Designing and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

DIFFERENT APPROACHES OF APPLYING COMPAS-3D AND COMPAST-GRAPHICS IN TEACHING STUDENTS OF BUILDING SPECIALITIES

Abstract

The article reveals the possibilities of using computer technologies in teaching approach of “Engineer drawing” discipline. IT solutions based on

ASKON software are in-demand and are successfully applied by many companies thus the knowledge of COMPAS-3D AND COMPAST-GRAPHICS application becomes an integral part of the teaching process.

Key words: student, Engineer drawing, IT, ASKON, COMPAS-3D, detailed engineering drawings, COMPAS-GRAPGICS, SAPR produced and licensed in Russia.

Кафедра ПиЭММО несколько лет сотрудничает с компанией АСКОН, которая является ведущим российским разработчиком инженерного программного обеспечения. Побывав на семинаре, который проводила компания АСКОН в г. Челябинске, осознаешь масштаб и значимость для промышленности разработок КОМПАС-3D, Вертикаль, Лоцман-PLM и др. Эти новые разработки успешно внедряются в конструкторскую деятельность предприятий и наша задача, как высшего учебного заведения, подготовить будущих инженеров к восприятию новой информации.

АСКОН позволяет сократить время конструкторско-технологической подготовки производства, существенно повысить качество конструкторско-технологической документации.

Информационные технологии на основе программных решений АСКОН востребованы и с успехом применяются на предприятиях транспортного машиностроения, в автомобильной и авиационной промышленности, на предприятиях ОПК, в промышленном и гражданском строительстве.

АСКОН представляет новую версию КОМПАС-СПДС V-14 доступную лицензированную отечественную САПР, решающую задачи создания рабочей документации, согласно всем стандартам СПДС.

Эффективность достигается за счет использования единой системы управления инженерными данными, автоматизированной разработкой комплектов конструкторской документации с полной поддержкой стандартов ЕСКД; созданием изображений (видов, разрезов, сечений и др.) деталей и сборочных единиц по пространственной модели; созданием многолистных чертежей и текстовых документов; автоматизированным формированием спецификаций.

Целью преподавания инженерной графики с использованием компьютерных технологий является задача дать студентам начальные знания в системе графического редактора КОМПАС-ГРАФИК, заинтересовать студентов в дальнейшем изучении и использовании полученных знаний при выполнении курсовых, дипломных работ и в производственной деятельности. Уже став студентами, молодые люди интенсивно отслеживают рыночную конъюнктуру, оценивая перспективы своего трудоустройства и карьеры.

В современной технике широко используют методы и результаты теории геометрических исследований. Компьютерная геометрия в составе САПР является мощнейшим инструментом при проектировании объектов различного предназначения.

Изучение геометрии – важнейший этап во всем научном образовании. Геометрические знания важны для человека, его профессиональной и даже повседневной деятельности. Геометрия является важной для изучения дисциплиной, требуя к себе дополнительного внимания на всех ступенях образования.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО целью изучения дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общекультурных и профессиональных компетенций. "Инженерная графика" является одной из основных дисциплин при подготовке бакалавра технического направления. Цель обучения дисциплины – овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей различного назначения и решения инженерно-графических задач. Овладение чертежом как средством выражения технической мысли и как производственным документом осуществляется на протяжении всего процесса обучения в университете. Этот процесс начинается с изучения основ начертательной геометрии и инженерной графики, а затем развивается и закрепляется в ряде специальных дисциплин и при выполнении курсовых работ и дипломного проекта. Также целью изучения дисциплины является овладение навыками решения задач геометрического моделирования и применения интерактивных графических систем для выполнения и редактирования изображений и чертежей (с помощью компьютерных графических пакетов).

Указанная цель достигается за счет развития пространственного видения студентов, необходимого для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин и в последующей инженерной деятельности, обучения теоретическим основам проектирования, способам построения изображения деталей и их соединений в соответствии со стандартами ЕСКД.

В результате освоения дисциплины формируется:

- способность использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности, стандартные методы проектирования;
- способность участвовать в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских параметров;
- способность разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию строительных производств.

В результате освоения дисциплины обучаемый должен:

- знать основные операции в пакетах прикладных программ для выполнения чертежей и проектной документации;
- уметь проводить обоснованный выбор средств компьютерной графики;
- использовать для решения типовых задач методы и средства геометрического моделирования;
- кроме того выполнять чертежи с применением средств компьютерной графики;
- владеть навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских документов.

Работа студентов с графическим редактором КОМПАС-ГРАФИК планируется при составлении рабочей программы по дисциплине «Инженерная графика».

Проектно-конструкторский процесс определяет будущее изделие и является результатом интеллектуальной деятельности, основанной на знании основных физических, математических и других дисциплин.

Прежде чем изготовить любой объект, конструктор должен наглядно его изобразить, создать конструкцию изделия. Конструирование – это реализация технического замысла изделия, определение его функциональной структуры и технологии изготовления. САПР обеспечивает качественное выполнение конструкторской и технической документации на предприятии любой отрасли промышленности. Использование таких систем имеет в настоящее время достаточно широкое распространение в промышленности и в строительстве. Та же ситуация складывается в области образования. Уже в рамках вуза студенты осваивают самые перспективные технологии проектирования, приобретают навыки работы на компьютере с системами машинной графики.

Одной из таких систем автоматического проектирования, относящихся к CAD (Computer Aided Design) системам среднего уровня, является система КОМПАС-3D. Это мощная инженерная система автоматизации проектирования самых разнообразных объектов: от простейших узлов до различных архитектурных и строительных объектов.

На кафедре создан целый «пакет» методических указаний по применению КОМПАС-ГРАФИК и КОМПАС-3D в учебном процессе.

В первом семестре студенты выполняют графические работы на компьютере. Это задания по темам: «Чертеж плоского контура» (рис 1), «Проекционное черчение», «Сечение тел плоскостью» (рис.2), «Пересечение поверхностей».

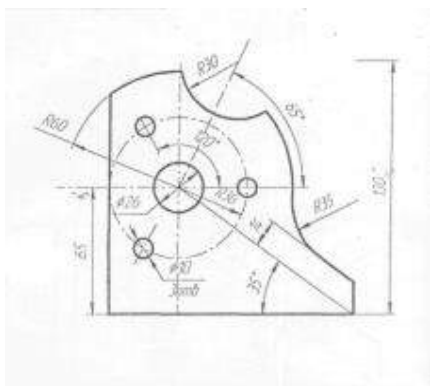


Рис.1 Чертеж плоского контура

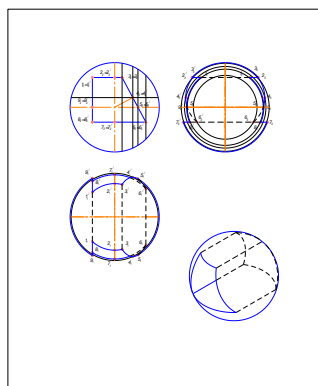


Рис.2 Сечение тел плоскостью

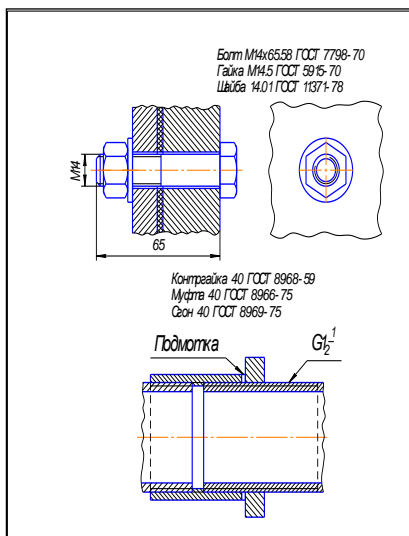


Рис.3 Резьбовые соединения

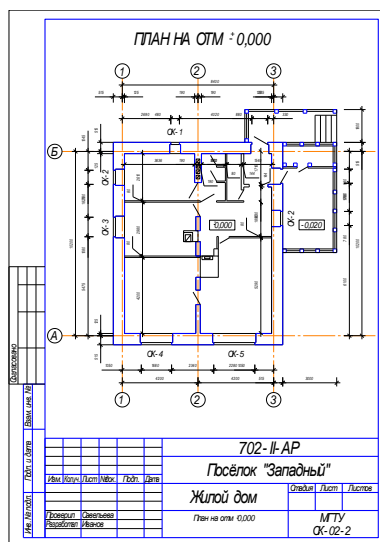


Рис.4 – План жилого здания

Во втором семестре студенты выполняют на компьютере задание по теме «Резьбовые соединения», применяя конструкторскую библиотеку КОМПАС-ГРАФИК (рис.3).

Выполненные на компьютере рабочие чертежи машиностроительных деталей используются для выполнения чертежа сборочной единицы со спецификацией. Студенты архитектурно-

строительного факультета выполняют «План жилого здания» с использованием команды «слои». Задания подобного вида требуют более полного и глубокого изучения возможностей графического редактора (Рис.4).

КОМПАС-ГРАФИК позволяет выполнить чертежи быстро, в полном соответствии с ГОСТ ЕСКД: соблюдение размеров формата чертежа, толщины линий, наклон шрифта, прорановки размеров, выполнение штриховки и различных обозначений.

Преимуществом этой системы является наличие различных систем-приложений и большого набора библиотек. Их применение значительно облегчает труд разработчика в любой области строительства и архитектуры.

Студенты заинтересованно относятся к занятиям в компьютерном классе, понимают необходимость применения знаний в выполнении курсовых и дипломных проектов, а также в будущей профессиональной деятельности. По инициативе самих студентов они могут выполнить любое графическое задание в редакторе КОМПАС-ГРАФИК.

Нынешнее время, без преувеличения можно считать сменой эпох в проектировании и конструировании изделий в самых разных областях производства: на смену плоским чертежам приходят новые, основанные на трехмерном моделировании. Трехмерная модель обладает вполне реальными физическими характеристиками: объемом, плотностью, массой, центром тяжести и т.д. ее можно рассмотреть с разных сторон, разобрать и собрать (если речь идет о сборочной единице) и даже заглянуть внутрь.

На построение трехмерной модели изделия зачастую требуется не больше времени, чем на разработку ее плоского чертежа. Усилиями разработчиков современные технологии обладают тем, что обычно называют «дружественным интерфейсом», то есть удобными и понятными средствами выполнения построений.

Список источников:

1. Л.А.Майниш, Л.Е.Гаврилюк «Проблемы профессиональной подготовки студентов технических вузов средствами геометро-графических дисциплин» //Alma mater (Вестник высшей школы). -2013.- №4. –с.88-92.

2. В.Н.Гузенков, П.А.Журбенко «Модель как ключевое понятие геометро-графической подготовки. //Alma mater (Вестник высшей школы). -2013.-№4. –с.82-88.

3. Н.А. Божко, Д.М. Жук «Компьютерная графика. М., Изд-во МГТУим. Баумана, 2007.- 392с.

УДК 378.146

Свистунова Е.А.

старший преподаватель кафедры ПиЭММО, Институт металлургии, машиностроения и металлообработки, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

ВОПРОСЫ САМОКОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

Аннотация

В статье проведен анализ самообразования студентов как результат самостоятельной работы. Рассмотрены вопросы самоконтроля при изучении графических дисциплин. Предложены направления усовершенствования процесса самоконтроля.

Ключевые слова: самостоятельная учебная деятельность, самостоятельная работа студентов, самообразование, самоконтроль.

Svistunova E.A.

senior tutor, department of Design and Operation of Metallurgical Machinery and Equipment, Institute of Metallurgy, Mechanical Engineering and Metalworking, Nosov Magnitogorsk State Technical University

QUESTIONS OF SELF-CONTROL STUDENTS DURING THE PROCESS OF STUDYING GRAPHIC DISCIPLINES

Abstract

Analysis of students' self-education as a result of independent study was conducted in this article. The problems of self-control in the study of graphic disciplines are discussed. Directions of improvement self-control are proposed.

Keywords: independent education activity, students' independent work, self-education, self-control.

В последние годы в сфере высшего профессионального образования происходит глобальная реорганизация. Перед преподавателями высшей школы встают вопросы оптимальной и эффективной организации процесса обучения студентов, воспитания профессиональных и личностных качеств будущих специалистов, бакалавров и магистров, то есть профессионалов. Профессионал – это личность, обладающая нестандартным мышлением, способностью разбираться в проблемах, не пасовать перед трудностями, проявлять

инициативу и самостоятельность, находить основания для правильных решений, непрерывно продолжая учиться самостоятельно.

Самостоятельная учебная работа – это такой вид учебной деятельности, при котором предполагается определенный уровень самостоятельности студента во всех ее структурных компонентах – от постановки проблемы, до осуществления контроля, самоконтроля и коррекции, с переходом от выполнения простейших видов работы к более сложным, носящим поисковый характер. Самостоятельная учебная работа выступает средством формирования познавательных способностей обучающихся, их направленности на непрерывное самообразование.

Как же добиться такого результата в процессе обучения дисциплинам графического цикла? Изучение дисциплин Начертательная геометрия, Инженерная графика, Компьютерная графика и др. приходится на первые курсы обучения в вузе. Таким образом, преподаватели встают перед рядом вопросов: адаптации студентов к системе учебного процесса в вузе, развития интереса к самостоятельной учебной деятельности, осуществление самоконтроля, самообразования студентом и другими вопросами организации самостоятельной работы студентов.

По мнению Зиновьева С.И. «Индивидуальный поиск знаний – самая характерная черта работы студента вуза. В этом и заключается самообразование – самостоятельная подготовка студентов, идущая параллельно с учебным процессом в органической связи с ним» [4, с.92]. Самообразование рассматривается исследователями не только как форма приобретения, усвоения, и углубления знаний в период учебы в вузе, но и как форма продолжения образования после его окончания (Беспалько В.П., Буева Л.П., Волков А.М., Гарунов М.Г., Гусинский Э.М., Давыдов В.В., Елканов С.Б., Емузова Б.П., Квиткина Л.Г., Климов Е.А. и др.).

Вопросы самообразования студентов в процессе изучения графических дисциплин в техническом университете мы рассматривали в статье «Формирование потребности в самообразовании студентов в процессе обучения графическим дисциплинам в технических вузах»[6]. Схема процесса самообразования представляет собой этапы, характеризующие его. Но все описанные этапы основаны на самоконтроле и самооценке студента под непосредственным руководством преподавателя над самообразованием (рис. 1).



Рис. 1. Характеристика процесса самообразования

В нашем исследовании самостоятельной работы студентов в процессе изучения графических дисциплин в техническом университете мы приходим к выводу, что:

Самостоятельная работа студентов – это высшая форма учебной деятельности, вид целенаправленной самообразовательной деятельности, активно развивающей мышление студента, которая осуществляется студентом индивидуально в рамках учебного процесса (лекции, практические занятия,) и во внеаудиторное время (домашняя СР, работа с литературой, самостоятельный поиск источников, выполнение курсовых и дипломных проектов, осуществления контроля, самоконтроля и

коррекции) как под руководством и контролем преподавателя, так и вполне самостоятельно.

Вопросы совершенствования контроля и самоконтроля знаний в процессе обучения нашли широкое отражение в исследованиях педагогов-ученых, занимающихся преподаванием учебных дисциплин – В.С. Аванесова, В.А. Гервера, М.Ф. Королева, Н.Ф. Неклюдовой, М.Ю. Скаткина, Н.Ф. Талызино, и многих других. Раскрыли аспекты проблем учения и самостоятельной работы обучаемых – С.Е. Матушкин, П.И. Пидкасистый, А.В. Усова, Т.И. Шамова и др. Интерес к таким исследованиям значительно вырос в последние годы.

Мы в исследовании предлагаем три направления самоконтроля студентов, изучающих графические дисциплины (Инженерная графика, Начертательная геометрия, Компьютерная графика) в техническом университете:

1. *Уровневые задания с применением рейтинговой системы оценки знаний*, представляют собой различные по сложности задания, соответствующие определенному количеству баллов[5]. При выполнении задания определенного уровня студент может проанализировать результат усвоения изученного материала (рис. 2).

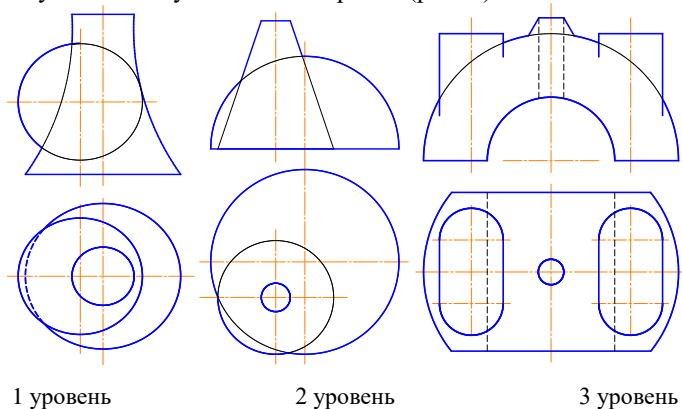


Рис. 2. Уровневые задания для самоконтроля по теме: «Пересечение поверхностей вращения»

1 уровень – поверхности вращения имеют плоскость общей симметрии, параллельную фронтальной плоскости проекций. 2 уровень – поверхности вращения имеют плоскость общей симметрии, являющуюся горизонтально-проецирующей плоскостью; для построения габаритных точек необходимо также применение методов преобразования чертежа. 3 уровень – техническая форма представляет собой комплексное сочетание различных поверхностей.

2. *Карты самопроверки чертежей*, которые помогают студенту предварительно проверить выполненные построения. Каждая карта соответствует виду задания и чертежа. Они разработаны по изучаемым темам и анализируют алгоритмы построения, использование методов и типовые ошибки студентов при решении метрических и позиционных задач. Для определения своего рейтинга студенту при самопроверке этюра по карте необходимо учитывать, что выбранному уровню задания (1, 2 или 3) соответствует определенное количество баллов (60-74 «удовлетворительно», 75-89 «хорошо», 90-100 «отлично»). При правильном выполнении пункта карты количество баллов суммируется. Таким образом, по завершении самоконтроля подсчитывается текущий рейтинг и принимается решение об оценке, соответствующей уровню усвоения материала темы. Если количество баллов менее 60, то данная тема усвоена недостаточно и требует дополнительной подготовки.

3. *Тесты для самоконтроля студентов* представляют собой программный продукт тестовую программу MyTestEditor.exe, которая имеет удобный редактор тестов. С помощью редактора можно настраивать процесс тестирования: порядок заданий и вариантов, ограничение времени, шкалу оценивания и многое другое. Тест предназначен для студентов технического университета очной и заочной форм обучения, дающие возможность применения при освоении курса графических дисциплинах. Преимущество данного направления самоконтроля в том, что выполнять тест возможно как в режиме обучения, так и в режиме самоконтроля, выбирая тот этап освоения дисциплины, на котором находится студент (пройденные темы). Своевременный анализ подготовленности студента повлечет за собой определение форм, методов и средств образования и самообразования, содержания образования, возникновение потребности в самообразовании, осознание необходимости в получении новых знаний, приобретении умений и навыков.

Самообразование в процессе изучения графических дисциплин в техническом университете становится естественной составляющей самостоятельной работы студента. Оно направлено на достижение определенных лично и (или) общественно значимых образовательных целей: удовлетворение познавательных интересов, общекультурных и профессиональных компетенций. Определение содержания самообразования и осознание необходимости в нем возможно только в результате специально организованной, самодеятельной, систематической деятельности, входящей в состав процесса обучения, то есть самоконтроля. И регулируется самоконтроль только самим студентом. Задачей же преподавателя высшей школы становится организация и грамотное своевременное обеспечение методиками самостоятельной работы студентов и определение

актуальных направлений его осуществления. Вопросы самоконтроля студентов в процессе обучения постоянно развиваются и совершенствуются.

Процесс получения человеком знаний посредством собственных устремлений и самостоятельно выбранных средств должен стать неотъемлемой частью и сформированной компетенцией выпускника вуза. Этот вопрос мы рассматривали в статье «Актуальность самостоятельной работы студентов при изучении графических дисциплин в процессе введения ФГОС третьего поколения» [2]. Формирование же компетенций самостоятельности закладывается в процессе обучения уже с первых курсов университета при изучении графических дисциплин в частности.

Список источников:

1. Болонский процесс: результаты обучения и компетентностный подход (книга-приложение 1) / Под науч. ред. д-ра пед. наук, проф. В.И. Байденко. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Российский Новый Университет, 2009.

2. Веремей О.М. Свистунова Е.А. Актуальность самостоятельной работы студентов при изучении графических дисциплин в процессе введения ФГОС третьего поколения. Архитектура. Строительство. Образование: материалы междунар. науч.-практ. конф / под общ. Ред. Пермякова М.Б., Чепнышовой Э.П. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск.гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2012. – 239 с. С. 214-218

3. Зимняя И.А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека // Высшее образование сегодня, №11, 2005. – С.14-20.

4. Зиновьев С.И. Учебный процесс в советской высшей школе. – М.: Высш. Школа, 1968. – С.91

5. Свистунова Е.А. Рейтинговая система оценки знаний как компонент самостоятельной работы студентов при изучении графических дисциплин в техническом вузе. Теория и практика графических изображений: межвуз. сб. научн. трудов – Магнитогорск: Изд-во МаГУ, 2006. – Вып. № 1. С. 155 – 159

6. Усатая Т.В. Свистунова Е.А. Формирование потребности в самообразовании студентов в процессе обучения графическим дисциплинам в технических вузах. Современные проблемы архитектуры, изобразительного искусства и дизайна: Межвуз. сб. научн. тр./ Отв. ред. О.М. Шенцова. – Магнитогорск: МГТУ, 2007. – Вып. 1. – 167 с. стр. 19-25.

7. Шадриков В.Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный подход./ Высшее образование сегодня, № 8, 2004 г.

УДК 378.147 : 744

Скурихина Е.Б.

старший преподаватель, кафедра управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Токарева Т.В.

старший преподаватель, кафедра управления недвижимостью и инженерных систем, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КОНСТРУКТОРОВ-ПРОЕКТИРОВЩИКОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Аннотация

Излагается суть и значение изучаемых графических дисциплин, являющихся необходимой частью подготовки специалистов – будущих проектировщиков – конструкторов. Использование компьютерных программ в обучении.

Ключевые слова: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, компьютерные технологии в инженерной графике, КОМПАС-ГРАФИК.

Skurikhina E.B.

senior tutor, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Токарева Т.В.

senior tutor, department of Real Estate Management and Engineering Systems, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF GRAPHIC DISCIPLINE IN TEACHING DESIGN ENGINEERS OF BUILDING SPECIALTIES

Abstract

The purpose and the significance of the teaching of graphic disciplines, that are of great importance for design engineers, as well as the teaching of how to use special computer software are described in the article.

Key words: the perspective and shadow projections, engineering graphics, computer graphics, computer technologies applied in engineering graphics, COMPAS-GRAPGIC.

Графические дисциплины присутствуют в учебных планах большинства инженерных специальностей, в государственном техническом университете им. Г.И.Носова преподаются в рамках одного или нескольких лекционных курсов такие графические дисциплины: начертательная геометрия, инженерная графика, компьютерная графика, строительное черчение и машинная графика.

Наиболее традиционной, сложившейся ранее других, является *начертательная геометрия*, основа которой была заложена еще Гаспаром Монжем в известной книге «Начертательная геометрия» (опубликованная более 200 лет тому назад). Предметом начертательной геометрии является «изложение и обоснование способов построения изображений пространственных форм на плоскости и решения задач геометрического характера по заданным изображениям этих форм». Изучение геометрии – важнейший этап во всем научном образовании. Геометрические знания важны для человека, его профессиональной и даже повседневной деятельности. Геометрия является важной для изучения дисциплиной, требуя к себе дополнительного внимания на всех ступенях образования.

Инженерная графика представляет собой базовую дисциплину, нацеленную на формирование умения создавать и читать чертежи, без которых не может быть изготовлено ни одно, даже самое простое изделие, так как чертеж - это язык инженера. А соответствующее умение представляет собой один из ключевых компонентов профессиональной компетентности инженера, машиностроительное черчение традиционно входит в состав общинженерной подготовки.

Компьютерная графика - новая дисциплина, которая представляется наиболее перспективной частью графической подготовки. Она находится в стадии становления. Цель дисциплины - формирование у будущих специалистов умения выполнять и читать чертежи на компьютере. Владение компьютерной графикой становится важной частью профессиональной компетентности инженера. В современной технике широко используют методы и результаты теории геометрических исследований. Компьютерная геометрия в составе САПР является мощнейшим инструментом при проектировании объектов различного предназначения.

В задачах, роли и месте в учебном процессе указанных дисциплин происходят значительные изменения. Они связаны, с одной стороны, с изменениями в профессиональной деятельности специалиста. Развивающийся процесс компьютеризации отрасли, необходимость и

целесообразность использования современных информационных технологий при решении профессиональных задач обуславливают новые требования к графической подготовке бакалавров. Эти требования, в свою очередь, актуализируют переход от традиционных методов решения задач к современным методам, основанным на сложных компьютерных системах. С другой стороны, изменения обусловлены тенденциями развития высшей технической школы, которые вызывают структурные изменения в содержании образования. Кроме того нельзя не учитывать меняющиеся условия организации обучения, которые непосредственно влияют на качество подготовки. Так, повсеместное сокращение аудиторной нагрузки, акцент на повышение роли самостоятельной работы студентов, интенсификация обучения также требуют переосмысления и пересмотра содержания и соотношения графических дисциплин, подходов к их изучению, оптимизации содержания и в процессе обучения. Современные методы решения профессиональных задач, все более широко используемые на передовых предприятиях отрасли, должны найти адекватное отражение в современных методах, используемых при подготовке бакалавров и специалистов в техническом вузе.

За последние годы существенно изменились цели начертательной геометрии. Ранее основной целью ее было графическое решение различных задач, в основном, метрических и позиционных. Разработанные на ее основе методы решения задач ранее успешно конкурировали с методами аналитической геометрии. Круг решаемых задач почти совпадает, но, используемые ими методы, принципиально различны. Главным преимуществом методов начертательной геометрии была их значительно меньшая трудоемкость, так как начертить какой-либо чертеж можно было значительно быстрее, чем выполнить вручную сложные расчеты, не все из которых имели отработанные алгоритмы. С широким распространением компьютеров, на которых реализуются методы аналитической геометрии, были разработаны компьютерные алгоритмы, которые позволили решать любые задачи, ранее решаемые только методами начертательной геометрии. Целью начертательной геометрии была и остается теоретическая основа построения чертежей в ортогональных проекциях, т.е. проецирование. Без него невозможно проекционное черчение, от которого пока отказаться нельзя. Это фактически единственный раздел начертательной геометрии, который используется в последующих дисциплинах. Проецирование - цель в настоящее время важная, но ее значение непрерывно уменьшается, потому что число используемых чертежей в ортогональных проекциях быстро сокращается. Вместо них появилось и широко используется большое количество компьютерных чертежей, которые чаще выполняются в аксонометрических проекциях или в 3D.

Повсеместное обеспечение предприятий различных отраслей, а также строительства современными компьютерами и программным обеспечением обуславливает использование инженерами систем компьютерной графики при решении графических задач. Использование таких систем позволяет:

1. Ускорить создание чертежа за счет автоматизации многих операций.
2. Облегчить создание сложных чертежей за счет постоянно расширяющихся возможностей компьютерных систем.
3. Повысить качество чертежей за счет повышения качества соответствующих систем, широкого диапазона выбора альтернативных систем, операций.

Лавинообразный рост технической информации, усложнение технических систем и соответственно усложнение средств разработки и представления таких систем обуславливает необходимость освоения указанных средств будущими бакалаврами и специалистами в период обучения в вузе. Изучение компьютерной графики представляется центральным, систематизирующим элементом современной графической подготовки инженера.

Во ФГОС отмечена тенденция к компетентностному подходу подготовки студентов технических вузов. Принципиально новой особенностью подхода является необходимость обеспечить требования информационной поддержки жизненного цикла изделий, присутствуют информационные модели, в число которых входят 3D- геометрические и графические модели

Компьютерная графика является самой сложной частью графической подготовки. Для успешного усвоения компьютерной графики студент должен в достаточной мере владеть компьютером. Эти знания он получает на первом курсе при изучении дисциплины «Информатика». На кафедре ПиЭММО студенты получают возможность овладеть графическими программами на компьютере, они изучают их на практических занятиях по графическим дисциплинам. Студентами, начиная с первого курса осваивают графический редактор КОМПАС-ГРАФИК, АВТОКАД, другие графические редакторы. Студенты, имевшие опыт работы на компьютерах, как правило, обучаются значительно быстрее. В любом случае, программа должна быть согласована со всеми кафедрами, которые ведут занятия на компьютерах. В первую очередь, это выпускающая кафедра.

КОМПАС-ГРАФИК, одна из графических программ, которая позволяет сократить время конструкторско-технологической подготовки производства; существенно повысить качество конструкторско-технологической документации. Кафедра ПиЭММО несколько лет сотрудничает с компанией АСКОН, которая является ведущим

российским разработчиком инженерного программного обеспечения. Программное обеспечение компании АСКОН - КОМПАС-ГРАФИК - используется в учебном процессе на кафедре ПиЭММО. Информационные технологии на основе программных решений АСКОН востребованы и с успехом применяются на предприятиях транспортного машиностроения, в автомобильной и авиационной промышленности, судостроения и инструментальной промышленности, на предприятиях ОПК, в сельскохозяйственном, химическом машиностроении, электротехнической промышленности, а также в проектировании строительных объектов. Эффективность достигается за счет использования единой системы управления инженерными данными. Автоматизированная разработка комплектов конструкторской документации с полной поддержкой стандартов ЕСКД. Создание изображений (видов, разрезов, сечений и др.) деталей и сборочных единиц по пространственной модели. Создание многолистовых чертежей и текстовых документов. Автоматизированное формирование спецификаций.

Система имеет простой и понятный интерфейс, эффективный и удобный набор управляющих команд, большой список библиотек, а также обладает возможностью компьютерного проектирования в соответствии с правилами оформления конструкторской и строительной документации. При изучении дисциплин «Начертательная геометрия», «Инженерная графика» важным моментом является модульная структура системы проектирования в «КОМПАС – ГРАФИК»: модуль плоского черчения, модуль трехмерного моделирования, модуль работы с текстовыми документами, модуль создания спецификации. Для создания модели требуется создать двумерный чертеж, а затем выполнить формообразующую операцию, которая в основном представляет собой след движения эскиза в пространстве. Система позволяет создавать самые сложные сборочные единицы. Проектирование сборочных единиц может проходить двумя способами:

1 способ - создание плоского чертежа всех составляющих сборочной единицы с последующим их копированием и взаимным наложением в одном чертеже.

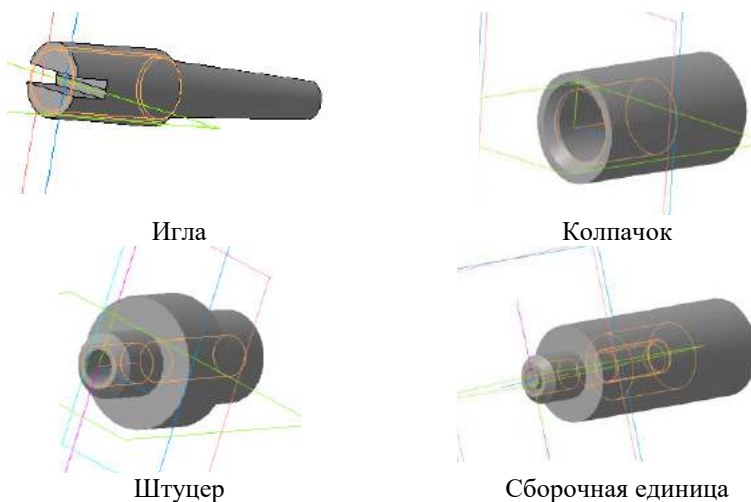


Рис. 5 3-х мерное изображение деталей и сборочной единицы

Второй способ проектирования имеет явное преимущество: имеется информация о взаимном положении составляющих, составляющие легко редактировать и модернизировать с помощью специальных команд и проверять правильность проектирования.

Таким образом, можно говорить о том, что при изучении графических дисциплин студенты получают первоначальные навыки проектирования. Расширить возможности приобретения навыков проектирования не всегда представляется возможным в виду малого количества часов, выделяемых на дисциплины, приходится ограничиваться определенными рамками. Интерес студентов к такого рода занятиям огромен.

Повторение знаний, полученных при графической подготовке, обеспечивается, в основном, при курсовом проектировании. У студентов направления «Строительство» всех профилей практически в каждом семестре имеется курсовой проект по какой-либо дисциплине. При его выполнении происходит полноценное повторение всех, наиболее нужных разделов графических дисциплин, так как хороший проект всегда в той или иной степени имитирует реальную работу инженеров – проектировщиков, конструкторов. Студенты, хорошо освоившие компьютерную графику, отказываются работать вручную, и приходится их заставлять выполнять запланированный минимум. По мере изучения специальных дисциплин появляются все более сложные чертежи. При хорошей исходной подготовке выполнение их на компьютере у большинства студентов обычно проходит успешно.

Завершается обучение выполнением дипломного проекта, который большинство студентов выполняют в настоящее время на компьютерах. На защите, в основном, вывешиваются чертежи, полученные на графопостроителе, в распоряжении ГАК обычно имеется компьютер с теми же чертежами в файлах, и члены ГАК имеют возможность рассматривать отдельные узлы с большим увеличением. Первые же такие защиты произвели большое впечатление на профессоров, не занимавшихся ранее компьютерной графикой. Очень перспективным является использование мультимедийного проектора.

Список источников:

1 П.Г. Талалай «КОМПАС -3D» V9 на примерах. – СПб.:БХВ-Петербург,2008.-269с.

УДК 72.092

Ульчицкий О.А.

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

АРХИТЕКТУРНО-ДИЗАЙНЕРСКАЯ КОНКУРСНО-ВЫСТАВОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В РОССИИ - 2013-14 ГГ

Аннотация

Информация о современной архитектурно-дизайнерской конкурсно-выставочной деятельности в России все еще нуждается в систематизации и анализе с позиции регулярности и устойчивости.

В статье продолжается аналитический обзор конкурсно-выставочной деятельности в России. Не так давно в интернете стали появляться информационные ресурсы, которые в целом бессистемно охватывают данную тематику, отслеживают архитектурные, дизайнерские и пр. конкурсы и выставки по России, но охватывают их фрагментарно.

Ключевые слова: конкурсно-выставочная деятельность, 2013-2014, архитектурно-дизайнерская, конкурсы, выставки, бьеннале, форумы.

Ulczycki O.A.

associate professor, candidate of Architecture, head of the department of Architecture, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

ARCHITECTURAL AND DESIGN EXHIBITION ACTIVITY IN RUSSIA IN 2013-14

Abstract

Information about the modern architectural design competition and exhibition activities in Russia still needs the collation and analysis from the perspective of regularity and stability. The article goes on an analytical review of competition and exhibition activities in Russia. Not so long ago began to appear on the Internet information resources, which are generally haphazard cover this subject, track architectural, design and other competitions and exhibitions in Russia, but their cover fragmentary.

Keywords: competitive and exhibition activities, 2013-2014, architectural design, competitions, exhibitions, biennales, forums.

На 2013-14 гг. было выявлено 32 мероприятия (на два больше чем в 2009-2010 гг.) [25], что говорит, в целом, о стабильном развитии этой сферы деятельности в России. Как и в прошлом исследовании исключались разовые мероприятия или мероприятия, проводимые реже, чем раз в два года.

Причина, по которой в очередной раз пришлось прибегнуть к данному исследованию – коммуникативно-профессиональная дезориентация студентов и молодых специалистов, стремящихся к самореализации, продвижению и публичному представлению своего творчества, что усугубляется отсутствием структурированных информационных источников в данной области. Обычно, добровольная заинтересованность в участии происходит вследствие получения рекламной информации из периодических изданий, интернет-сайтов, электронной рассылки, форумов, социальных сетей и пр. информационных источников.

Известны определенные типы такого рода мероприятий, на которые подразделяются различные смотры-конкурсы, фестивали, форумы, выставки и пр., их мы придерживаемся в данной классификации. Основная степень классификации – это уровень проведения: Международный, Всероссийский (Межрегиональный), Региональный. Далее определяется статус участников, в соответствии с которым выявляется форма проведения: платная, бесплатная, причем платная форма может подразделяться на ряд условий в соответствии со

статусом участников (для частных или юридических лиц; для студентов, школьников; по возрастным группам). Например, для преподавателей, аспирантов или студентов архитектурного или дизайнерского факультета, участие в большинстве смотров-конкурсов будет бесплатным, а для частного дизайнера, проектировщика, молодого архитектора или любой проектной организации, участие, в основном, платное. Однако некоторые мероприятия проводятся свободно для всех без исключения, чаще всего Регионального и Всероссийского уровня.

Следующее, с чем следовало бы разобраться, – это формат участия, т.е. он, может быть как очный, так и заочный, либо очно-заочный в зависимости от особенностей мероприятия и требований оргкомитета. Очная форма смотра-конкурса или выставки - наиболее эффективна как для организаторов, так и для участников, но она наиболее хлопотная. Также и у заочного участия могут быть и плюсы, и минусы, но в данном случае нужно быть предельно разборчивым, т.к. большинство заочных конкурсов направлены не в пользу участника, а на рекламные и другие менее популярные цели организаторов.

Для того чтобы максимально извлечь для себя пользу от участия в любых массовых мероприятиях, необходимо ориентироваться в их большом разнообразии. Изначально те, кто сталкивается с этим делом, поступают примерно одинаково: участвуют в первых попавшихся бесплатных и наименее простых по требованиям конкурсах. Для того чтобы как-то освоиться в сфере публичного представления своего творчества, необходимо хотя бы раз в пол года принимать участие в каких-либо мероприятиях, желательно наиболее известных, т.е. тех, которые проводятся ежегодно и на протяжении хотя бы 3-х и более лет.

В данном аналитическом обзоре удалось выявить новые и повторно зафиксировать найденные ранее, действующие на сегодняшний день массовые мероприятия в сфере архитектуры и дизайна.

С большой степенью вероятности можно утверждать, что:

- выявлены все основные, официально зарегистрированные Международные мероприятия, проводящиеся в России на протяжении 3-х и более лет, всего их - 20;

- основные Всероссийские, официально зарегистрированные мероприятия, проводящиеся на протяжении 3-х и более лет; всего выявлено 7;

- выявлено 5 Региональных, ежегодных массовых мероприятий, существующих в течении 3-х и более лет.

Перечень регулярных российских конкурсно-выставочных мероприятий в области архитектуры и дизайна в 2013-2014 гг.

Дата проведения	Название	Уровень проведения / форма проведения	Периодичность (год основ.)	Статус конкурса (форма участия). Статус участников	Место проведения/ организаторы
МЕЖДУНАРОДНЫЕ					
23 - 29 сентября 2013г.	XXII Международный смотр-конкурс лучших дипломных проектов по архитектуре и дизайну.	Между нар. / платная	Раз в год (с 1991 г)	Вузовский закрытый (очная). Архитектурные вузы и факультеты (студенты и преподаватели)	Санкт-Петербург (Место проведения каждый год разное) / МООСАО, МАСА, РААСН, СА РФ, СД РФ и др.
Февраль 2013 г.	XIII Международный форум «Новые идеи нового века» (NIoNC-2013)	Между нар. / бесплатная	Раз в год (с 2001 г)	Вузовский открытый (очно-заочная). Архитектурные вузы и факультеты (студенты и преподаватели)	Хабаровск / Тихоокеанский государственный университет, факультет архитектуры и дизайна
26-28 июля 2013 года	Международный фестиваль ландшафтных объектов «АРХСТОЯНИЕ 2013»	Между нар. / нет данных	Раз в год (с 2005 г)	Закрытый (очная). Профессиональные архитекторы дизайнеры художники	деревня Никола-Ленивец, Калужская область / группа архитекторов, художников и дизайнеров
С 22 по 24 ноября 2013 г	XXI международный архитектурный фестиваль «Зодчество-2013». www.zodchestvo.com	Между нар. / Платная и бесплатная	Раз в год (с 1992 г)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы, творческие коллективы, проектные, производственно-строительные организации, компании и фирмы, архитектурные бюро и студии,	Москва / Союз архитекторов РФ

				персональные мастерские, студенты, школьники.	
15-24 ноября 2013 г.	14-я Российская неделя искусств	Между нар. / Платная	Два раза в год (с 2009 г)	Открытый (очно-заочная). Профессиональные художники, дизайнеры, студенты, школьники, любители.	Москва / МООСХ, Московский Дом Художника
Нет данных	Московская международная биеннале графического дизайна «Золотая пчела 13». www.goldenbee.org	Между нар. /нет данных	Раз в 2 года (с 1992 г)	Закрытый (очно-заочная). Дизайнеры-графики	Москва / Академия графического дизайна Высшая академическая школа графического дизайна, изд. «Alma Mater» и др.
с 21 - 25 мая 2014 г.	XVII международная выставка архитектуры и дизайна «Арх Москва». www.archmoscow.ru	Между нар. / платная	Раз в год (с 1996 г)	Открытый (очно-заочная). Мировые архитектурные звезды и молодые архитекторы	Москва / Центральный Дом Художника
с 29 ноября по 08 декабря 2013 г.	9-я петербургская биеннале дизайна «Модульор - 2013». www.modulorsd.ru	Между нар. / платная и бесплатная	Раз в 2 года (с 1995 г)	Открытый (очно-заочная). Профессионалы, студенты	С-Петербург / СПб Союз дизайнеров РФ, ООО «Модульор» Дизайнерская фирма СПб СД
14-24 мая 2013 г.	16-я Открытая региональная выставка-конкурс архитектурно	Между нар. / бесплатная	Раз в год (с 1998 г)	Открытый (очно-заочная). Студенты, аспиранты, преподаватели учебных	Владивосток / ДВГТУ; Администрация Приморья; Союз архитекторов РФ и др.

	- дизайнерско о творчества молодежи «ПАРАЛЛЕЛ И - 2013»			заведений, дети от 4 до 17 лет.	
16-20 мая 2013 г.	XV Международ ный фестиваль дизайна, декоративно- прикладного искусства и народно- художествен ных промыслов на кавказских минеральных водах «ФЕРОДИЗ 2013». www.design- union.ru	Между нар. / платная и бесплат ная	Раз в год (с 1998 г)	Открытый (очно- заочная). Профессионалы и студенты	Железноводск / филиал ЮФУ в г.Железноводск, «Высшая школа дизайна»
с 20 февраля по 18 марта 2013 г.	XI Международ ный фестиваль архитектуры и дизайна интерьера «Под крышей дома». http://www.do m6.ru	Между нар. / платная и бесплат ная	Раз в год (с 1999 г)	Открытый (очно- заочная). Молодые дизайнеры- специалисты от 16 до 30 лет	Москва / ГУП "ИТЦ Моском- архитектуры", Архитектурно- строительный центр "Дом на Брестской"
Нет данных	Международ ный архитектурн ый студенческий конкурс «Дом для звезды». www.archip.g u	Между нар./ бесплат ная	Раз в год (с 2002г)	Вузовский (очная). Студенты 2-6 курсов	Москва / МАРХИ

24-26 апреля 2013 г.	V Международ ная специализир ованная выставка «Ландшафтн ая индустрия - 2013». Gardening Industry Trade Fair. www.expofo wers.ru	Между нар. / платная	Раз в год (с 2005 г)	Открытый (очно- заочная). Дизайнеры, архитекторы и специалисты	Москва / Всероссийский выставочный центр, Министерство сельского хозяйства РФ и др.
20 февраля 2014 г.	Фестиваль дизайна «СТРЕЛКА 2014» www.strelka- design.ru	Между нар. / бесплат ная	Раз в год (с 2006 г)	Открытый (очно- заочная). Студенты, аспиранты и все желающие.	Нижний Новгород / Международная ассоциация «Союз дизайнеров», творческая мастерская “RekinArt”, дизайн-студия «Арт-пресс»
сентябрь 2013 г. – апрель 2014 г.	VII Международ ный конкурс "ArchCeramic а. Керамика и архитектура" в рамках главной выставки года “MosBuild”. www.archce ramica.ru	Между нар. / бесплат ная	Раз в год (с 2007 г)	Открытый (очная). Архитекторы, дизайнеры, строители России, стран членов МАСА (14 стран, в том числе страны СНГ)	Москва / Международная Ассоциация Союзов Архитекторов, ИТЕ и журнал «Современный дом»
14-17 марта 2013 г	VI международн ая выставка «Модные тенденции в ландшафтно м дизайне» в МВЦ «Крокус	Между нар./ Платна я	Раз в год (с 2008 г)	Открытый (очная). Дизайнеры, архитекторы и ведущие частную практику	Москва / холдинг «Красивые дома пресс», «Ворлд Экспо Групп» и журнал «Дом и сад»

	Экспо». http://atlandis.ru/				
Январь-февраль 2014г	Ежегодный международный фестиваль архитектуры и дизайна «Евразийская премия 2013/14». www.eurasian-prize.ru	Между нар. /платная	Раз в год (нет данных)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы, дизайнеры, проектные организации, студенты и преподаватели, творческие коллективы	Екатеринбург / ОСКАР Урала, Изд. Дом «ЮНИВЕР ПРЕСС»
май-июль 2013 г.	ИННОПРОМ Международная промышленная выставка Всероссийский студенческий конкурс промышленного дизайна «Forma» 2013	Всеросс. / Нет информации	Раз в год (с 2010 г.)	Открытый (очная). Российские и зарубежные компании; студенты	Екатеринбург / Уральский центр развития дизайна, УралГАХА и СД РФ
5 октября -3 ноября 2013г	Открытый конкурс «Современный Деревянный Дом» в рамках 19-й специализированной выставки «Деревянное домостроение / Holzhaus» http://dom-plan.ru	Всеросс. / бесплатная	Раз в год (с 1994 г.)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы, проектные организации, производители деревянных домов, застройщиков, строители, работающие в области деревянного домостроения	Москва / издательство «Современный Дом»

Апрель-июнь 2013 г.	Стекло в архитектуре - 2013	Всеросс ./ платная	Раз в год (с 2011 г.)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы, конструкторы, дизайнеры, художники и др.	Москва / СА РФ; Москомархитектура; МАРХИ; союз Стекольных Предприятий и ЗАО «Экспоцентр»
ВСЕРОССИЙСКИЕ					
20 апреля-май 2013 г.	XV архитектурный фестиваль ГОРОДА «Микродом» 2013. www.goroda-fest.ru	Всеросс ./ бесплатная	Раз в год (с 2005 г.)	Открытый (очно-заочная). Российские архитекторы дизайнеры, художники, скульпторы, и др.	г. Москва (каждый год проходит в разных городах России) / СА РФ
С 27 февраля по 20 мая 2013 г.	Конкурс «Русский дизайн» 2013. http://archiprofi.ru/	Всеросс ./ бесплатная	Раз в год (с 2007г.)	Открытый (очно-заочная). Российские дизайнеры в области предметного дизайна и архитектуры, студенты	Москва / Издательский Дом «Салон-Пресс» и др.
13 августа, 2013 г.	Конкурс «Полигон для творчества-2013». www.3Dpolygon.ru	Всеросс ./ бесплатная	Раз в год (нет данных)	Открытый (заочная). Российские архитекторы дизайнеры, 3D художники, фрилансеры и все желающие	Нет данных/ Компания Consistent Software Distribution, NVIDIA и Wacom
15-20 мая 2013 г.	VIII Открытый Всероссийский фестиваль художественного творчества студентов «Архиперспектива-2013»	Всеросс ./ бесплатная	Раз в год (с 2005 г.)	Открытый (очно-заочная). Студенты и аспиранты вузов, учащиеся средних специальных учебных заведений, независимо от профиля обучения.	Екатеринбург / УралГАХА, Российская академия искусств

Февраль-март 2013 г.	Конкурс молодых архитекторов «Премия авангард 2013» http://www.premia-avangard.ru	Всеросс . / бесплатная	Раз в год (с 2009 г)	Открытый (очно-заочная). Молодые архитекторы до 33 лет, с высшим архитектурным образованием и имеющие стаж работы не менее 2-х лет.	Москва / ПБ «Архитектурная политика», журнал «Проект Россия»
Ноябрь 2013 г.	5-ый Межрегиональный открытый конкурс проектов в области архитектуры жилых, общественных зданий и помещений, дизайна интерьеров и городского ландшафта «Архитектурная премия» архипремия.рф	Межрегиональный / бесплатная	Раз в год (с 2008 г)	Открытый (очно-заочная). Дизайнеры, проектировщики, архитекторы, преподаватели и студенты профильных вузов.	Тюмень / СА РФ, Главное управление строительства и ЖКХ Тюменской области и Департамент градостроительной политики города Тюмени.
03-25 июня 2013 г.	5-ый Открытый публичный конкурс им. В.Л.Глазычева на лучший архитектурный проект малоэтажного энергоэффективного жилища	Всеросс ./ нет данных	Раз в год (с 2008 г)	Открытый (очно-заочная). проектные организации	Москва / Фонд «РЖС», СА РФ
РЕГИОНАЛЬНЫЕ					

Апрель-май 2013	XVII Открытый региональный фестиваль молодых дизайнеров «Пигмалион» Gennadiy.lazarev@vvsu.ru	Регион. / бесплатная	Раз в год (с 1994 г)	Открытый (очно-заочная). Молодые дизайнеры одежды	Владивосток / Владивостокский университет экономики и сервиса
11-18 октября 2013	VIII смотр-конкурс архитектурных и дизайнерских работ, творчества молодых архитекторов, дизайнеров и студентов «Рука Мастера»	Регион. / платная и бесплатная	Раз в год (с 2005 г)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы и дизайнеры, инженеры и строители, студенты и преподаватели профильных вузов, колледжей и факультетов, педагоги и учащиеся детских архитектурно-художественных школ, региональные проектные организации	Екатеринбург / Свердловское отделение СА РФ, Администрация Екатеринбурга, УралГАХА
10 августа – февраль 2014	Открытый конкурс архитектуры и дизайна «Золотая Капитель 2014». www.zkapitel.ru	Регион. / бесплатная	Раз в год (с 1996 г)	Открытый (очно-заочная). Архитекторы, дизайнеры, художники, сценографы, студенты профильных вузов России и зарубежных стран	Новосибирск / Новосибирский государственный краеведческий музей Сибирский Центр Содействия Архитектуре (СЦСА)
с 1 июля по 1 сентября 2013	Архитектурный фестиваль «Белая башня 2013» http://www.arch-awards.ru/	Регион. / бесплатная	Раз в год (с 2010 г)	Открытый (очно-заочная). Творческие коллективы, мастерские, бюро и студии,	Екатеринбург / издательство TATLIN

	about_competition			молодых архитекторов и дизайнеров.	
Февраль 2014	VI Открытый конкурс снежных фигур	Регион. / бесплатная	Раз в год (с 2009 г)	Открытый (очная). Студенты и, учащиеся средних специальных учебных заведений, независимо от профиля обучения.	Магнитогорск «Университетский» сквер / МГТУ им. Г.И. Носова.

В таблице представлено 32 позиции регулярных конкурсов и выставок в области архитектуры и дизайна в России. Таблица составлена с учетом периодичности (не реже чем раз в два года и проводимые в течение 3-х и более лет) статуса мероприятия: Международный, Всероссийский, Региональный.

Список источников:

1. Рекламный портал: AdMe («ЭдМи»). – [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.adme.ru>
2. Официальный сайт компании «ЭКСПО-ПАРК Выставочные проекты». - [Электронный ресурс]. - 1996-2013. - Режим доступа: <http://www.archmoscow.ru>
3. Официальный интернет-портал Союза дизайнеров России. – [Электронный ресурс]. – 2013. - Режим доступа: <http://www.design-union.ru>
4. Официальный сайт Архитектурно-строительного центра «Дом на Брестской». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dom6.ru>
5. Новостной интернет-портал г. Владивостока. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://news.vl.ru/vlad/2008/03/05/fest/>
6. Российский архитектурный портал. - [Электронный ресурс]. – 1999-2013. - Режим доступа: <http://archi.ru>

7. Сайт информационного издательства «САЛОН–ПРЕСС». - [Электронный ресурс]. – 2000–2013. - Режим доступа: <http://www.archip.ru>

8. Официальный сайт ЗАО ОП ВВЦ "Цветоводство и Озеленение". - [Электронный ресурс]. - 2002 – 2013. - Режим доступа: <http://www.exprofowers.ru>

9. Официальный сайт оргкомитета фестиваля дизайна «Стрелка». - [Электронный ресурс]. – 2009-2013. - Режим доступа: <http://www.strelka-design.ru>

10. Информационный ресурс Международного конкурса "ArchCeramica. Керамика и Архитектура". - [Электронный ресурс]. – 2013. - Режим доступа: <http://www.archceramica.ru>

11. Официальный сайт оргкомитета фестиваля: «Издательский Дом ЮНИВЕР ПРЕСС». - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.eurasian-prize.ru>

12. Интернет-портал Тюменского отделения Союза дизайнеров России. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.art-design.tyumen.ru>

13. Официальный сайт Медиаагентства Издательского дома «Салон-Пресс». – [Электронный ресурс]. - 2007–2013. - Режим доступа: <http://www.moscowisis.com/rd>

14. Официальный сайт конкурса «Полигон для творчества». - [Электронный ресурс]. - 2000-2013. - Режим доступа: <http://www.3Dpolygon.ru>

15. Официальный сайт фонда Открытого российского архитектурного фестиваля “Золотая капитель”. – [Электронный ресурс]. – 2013. - Режим доступа: <http://www.zkapitel.ru>

16. Официальный сайт международного архитектурного конкурса «Зодчество». -[Электронный ресурс]. – 2013. - Режим доступа: <http://www.zodchestvo.com>

17. URL: <http://www.arch-awards.ru>

18. URL: Gennadiy.lazarev@vvsu.ru

19. URL: <http://architime.ru>,

20. URL: www.forma.spb.r

21. URL: <http://www.modulorsd.ru>

22. URL: www.goroda-fest.ru

23. URL: <http://www.premia-avangard.ru>

24. URL: <http://архипремия.рф>

25. Ульчицкий О.А. Архитектурно-дизайнерская конкурснo-выставочная деятельность в России. Современные проблемы дизайна, архитектуры и изобразительного искусства: Материалы междунар. науч.-практ. конф. 22-23 апреля 2010 г. / Отв. ред. З.М. Уметбаев. – Магнитогорск: МаГУ. – 2010. – С. 48-58

УДК 378

Усатая Т.В.

доцент, кандидат педагогических наук, кафедры архитектуры, кафедра проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования, Институт строительства, архитектуры и искусства. ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БУДУЩИХ АРХИТЕКТОРОВ-ДИЗАЙНЕРОВ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

Аннотация

Научно-исследовательская деятельность будущих архитекторов-дизайнеров выступает средством формирования профессиональных компетенций за счет формирования проектных исследовательских умений, включения в проектную деятельность, научно-исследовательскую деятельность, как компонента проектной, подготовку учебной исследовательской работы, проведения прикладных проектных, предпроектных и постпроектных исследований в области дизайна архитектурной среды, что в целом обеспечивает подготовку конкурентно-способного выпускника, чья профессиональная деятельность связана с проектированием.

Ключевые слова: научно-исследовательская деятельность, проектная деятельность, профессиональные компетенции, предпроектный и проектный анализ, средовой дизайн, история дизайна объекта.

Usataya T.V.

associate professor, candidate of Pedagogical Sciences, department of Architecture, department of Designing and Operation of Metallurgical Machines and Equipment, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

RESEARCH ACTIVITY OF FUTURE ARCHITECTS AND DESIGNERS AS A WAY OF FORMATING THE PROFESSIONAL COMPETENCE

Abstract

Research activities of future architects and designers is a way of developing professional competence through the formation of project research skills, inclusion of research activity into project conduction, preparation of

educational research, conducting applied spatial design researches, which generally provides the training of competitive capable graduate whose professional activity is concerned with the design.

Keywords: research and development activities, projects, professional competence, pre-project and project analysis, environmental design, the history of product design.

В настоящее время профессиональное образование должно быть ориентировано на подготовку компетентного специалиста, способного применять полученные знания и умения, быть готовым к осуществлению определенного вида деятельности в конкретных ситуациях [1]. Проектирование как основа профессиональных знаний осваивается как система постоянно усложняющихся задач при создании различных объектов. Перед высшей школой стоит задача обеспечить общество специалистами высокой квалификации, обладающими высокой исследовательской культурой, способными творчески и самостоятельно подходить к решению проблем в профессиональной проектной деятельности в сфере архитектуры и дизайна [3].

Профессиональная компетентность как качество личности формируется на протяжении жизни человека. Поступая в вуз, обучающиеся имеют различные уровни знаний, жизненный опыт, ценностные ориентации. Сущность профессиональной компетентности заключается в формировании на базе общего образования таких профессионально значимых для личности и общества качеств, которые позволяют человеку наиболее полно реализовать себя в конкретных видах трудовой деятельности, например, в художественно-проектной. Выполнение государственных стандартов ВПО третьего поколения предполагает формирование определенного уровня профессиональной компетентности, позволяющего выпускнику быть конкурентоспособным на рынке труда и активно внедриться в профессиональную сферу с целью дальнейшего профессионального самосовершенствования [2].

Сегодня на первый план выходит противоречие между потребностью в квалифицированных специалистах, обладающих высоким уровнем профессиональной компетентности и сохранившимся традиционным содержанием профессиональной подготовки выпускников вуза. Одним из способов формирования профессиональной компетентности выпускников мы видим научно-исследовательскую деятельность, направленную на развитие навыков самостоятельного овладения необходимыми профессиональными знаниями и их творческого применения в проектировании объектов архитектурной среды.

Научно-исследовательская деятельность студентов рассматривается как одно из ключевых направлений совершенствования

качества профессиональной подготовки студентов [1]. Вовлечение в научно-исследовательскую деятельность студентов способствует формированию готовности будущих специалистов к творческой реализации полученных в вузе знаний, умений и навыков, помогает овладеть методологией научного поиска, обрести исследовательский опыт. В процессе научного поиска происходит осознание студентами необходимости непрерывного профессионального самообразования и самосовершенствования. Непосредственное участие студентов в научных исследованиях значимо не только для получения фундаментального образования, но прежде всего для воспитания специалистов, обладающих профессиональной культурой [2].

Характеристика профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки «Дизайн архитектурной среды» включает в себя различные аспекты исследовательской деятельности. Это исследование и проектирование многообразных предметно-пространственных средовых ситуаций и включенных в них объектов; теоретическое осмысление предпосылок, методов, результатов и последствий формирования архитектурной среды.

Согласно государственному стандарту бакалавр должен решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской деятельности, а именно проводить прикладные исследования в области средового дизайна, проводить предпроектные, проектные и постпроектные исследования. Организованная научно-исследовательская деятельность как целостная система является средством формирования у студентов профессиональной направленности личности, усвоение ими основ будущей профессиональной деятельности.

Исследовательская деятельность пронизывает весь процесс обучения будущих архитекторов-дизайнеров, так как является одним из основных компонентов проектной деятельности студентов. Мы определяем проектную деятельность – как творческую деятельность, направленную на преобразование окружающей предметно-пространственной среды путем создания качественно новых моделей предметно-пространственной среды, культурных образцов и ценностей [3].

Проектная деятельность студента университета выступает основой его познания в целостном процессе обучения, воспитания, развития, то есть формирования основных профессиональных компетенций, связанных с осуществлением проектной деятельности. Кроме того, проектное образование позволяет осуществить персонализацию образования на основе личностно-значимых проектов, тем самым, решая проблему мотивации обучения.

Возможность активного участия студентов в научно-исследовательской деятельности обеспечивается освоением дисциплин

«Предпроектный и проектный анализ», «История дизайна объекта», где формируются такие общекультурные компетенции как: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; профессиональные: способность собирать информацию, определять проблемы, применять анализ и проводить критическую оценку проделанной работы на всех этапах предпроектного и проектного процессов и после осуществления проекта; способность осуществлять предпроектный анализ и разрабатывать концепции проектирования путем определения задач и средств проектирования предметно-пространственных комплексов, проводить оценку функциональных требований к искусственной среде обитания; способность проводить всеобъемлющий анализ и оценку среды, здания, комплекса зданий или их фрагментов.

Цель данных курсов – дать студентам представление об архитектурно-дизайнерском историческом анализе объекта изучения, о характере эксплуатации объекта, о возможностях изменения архитектуры и дизайна объекта в будущем, его месте в целостной архитектурно-дизайнерской среде.

Студент должен самостоятельно выбрать направление профессиональной работы историко-архитектурного исследования (определить объект исследования, цели, задачи, проблему), собрать первичные материалы, систематизировать материалы и определить содержание реферата. Подготовка отчета по научно-исследовательский историко-архитектурно-дизайнерской работе в ходе изучения дисциплины «История дизайна объекта» включает в себя также подготовку иллюстративного материала по данному исследованию, написание тезисов, подготовку доклада для конференции (экзамена), материала для информационного (иллюстративного) стенда по теме. В соответствии с особенностями профессиональной подготовки студентов экзамен по дисциплине «История дизайна объекта» проводится в форме конференции, где студенты выступают с докладами по темам своих исследовательских работ. Кроме того, студент готовит к экзамену обязательное графическое приложение, где наглядно показывается, как изменяется архитектурная среда в историческом плане.

Художественно-проектные умения студентов формируются в учебной и самостоятельной проектной деятельности. Это: умения самостоятельной работы с информацией – поиск, отбор, систематизация необходимой информации при анализе проектной ситуации и поиске проектного замысла, определения объекта и предмета проектирования; умения выявления проблемных ситуаций (проектно-исследовательские умения), выделения проблемы, задач выполнения проектной разработки;

определения потребителя и модели его поведения в конкретной проектной ситуации; умения эвристического характера - поиска, генерирования проектных решений – выработки проектных концепций с учетом потребительских, технологических, эстетических групп требований; оценочные умения – оценки конструктивных возможностей предмета проектирования, художественной ценности проектируемых предметов умения вырабатывать критерии оценки собственной проектной разработки, обосновывать выбор оптимального варианта проектного решения и проектной подачи (оформления результатов проектирования); умения оформлять промежуточные (эскизы) и итоговые результаты проектирования, композиционно-компоновочные умения, моделирования и макетирования, графические и умения ведения проектной документации; умения компьютерного моделирования.

Таким образом, процесс формирования профессиональной компетентности студентов включает в себя, прежде всего, формирование выделенных проектных исследовательских умений, включение в научно-исследовательскую деятельность, подготовку учебной историко-архитектурно-дизайнерской исследовательской работы. Научно-исследовательская деятельность, стимулируя развитие мотивации, проектных знаний и умений студента, способствует формированию его профессиональной компетентности.

Список источников:

1. Барангулова С. М. Педагогические условия формирования профессиональной компетентности студентов технического вуза через научно-исследовательскую деятельность / С. М. Барангулова // Молодой ученый. — 2012. — №7. — С. 247-249.

2. Кирьякова, А.В. Ориентационно-ценностные основания компетентностных технологий / Компетентность и технологии образования: Материалы научно-практической конференции. – Хорсенс: Университетский колледж Витуса Беринга, Дания, 2008. – 297 с.

3. Усатая Т.В. Развитие проектного образования студентов технического университета в процессе профессиональной подготовки (статья) Современные научные и научно-педагогические исследования: сб. материалов Междунар. научно-практ. конф. (21-23 июня 2010 г.) – Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. – С. 364-370.

4. Усатая Т.В. Развитие художественно-проектной деятельности в процессе профессиональной подготовки: Дисс. канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2004. – 164 с.

5. Усатая Т.В. Роль проектного образования в профессиональной подготовке будущих архитекторов и дизайнеров // Современные

педагогические технологии подготовки специалистов в области рекламы и дизайна/ Теор. Доклады 1 Всероссийской научно-метод. конф. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2012. – С.143-149.

6. ФГОС ВПО по направлению подготовки 270300 «Дизайн архитектурной среды», утв. 01.02.2011 г., пр. №130. –С. 1 – 11.

УДК 378

Чернышова Э.П.

доцент, кандидат философских наук, член СПБПО, член Союза Дизайнеров России, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Григорьев А.Д.

доцент, кандидат педагогических наук, член Союза Дизайнеров России, Институт строительства, архитектуры и искусства, ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО МЫШЛЕНИЯ БАКАЛАВРОВ-ДИЗАЙНЕРОВ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ КАК ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МЫШЛЕНИЯ

Аннотация

В настоящей работе рассматривается проблема формирования проектного мышления бакалавров-дизайнеров. Определяется важнейшее атрибутивное свойство будущего дизайнера архитектурной среды - проектная деятельность.

Ключевые слова: дизайн архитектурной среды, бакалавр, проектная деятельность, проектное мышление.

Chernyshova E.P.

associate professor, candidate of Philosophical Science, the member of St. Petersburg Psychological Union, the member of the Russian Design Union, Institute of Construction, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

Grigoriev A.D.

associate professor, candidate of Pedagogical Science, the member of the Russian Design Union, Institute of Engineering, Architecture and Art, Nosov Magnitogorsk State Technical University

FORMATION OF DESIGN THINKING IN BACHELORS OF ARCHITECTURAL SPATIAL DESIGN AS A BASIC ELEMENT OF PROFESSIONAL THINKING

Abstract

The paper investigates the problem of formation of design thinking in bachelors of design. The most important attribute feature of the future spatial designer - design activity - is determined.

Key words: design of architectural space, the bachelor, the project activity, project thinking.

В настоящее время исключительно важное значение приобретает проблема подготовки бакалавров на уровне мировых квалификационных требований. Некоторые аспекты современного высшего профессионального образования на данный момент подвергаются определенному переосмыслению. Это связано, прежде всего, с тем, что одна из основных задач образования – сообщить обучаемому конкретное количество необходимой информации закреплённой в знаниях, подвергается серьёзному пересмотру. Движение информации в современном мире является настолько динамичным, что знания, сообщаемые студентам на начальном этапе обучения, порой морально устаревают к завершению их профессиональной подготовки.

Формирование профессионального мышления студентов-дизайнеров архитектурной среды осложняется самим предметом дизайна, который является многоуровневым синтезом науки и искусства, практической и теоретической деятельности специалиста. Проектная деятельность требует основательной теоретической базы, использующей научные и искусствоведческие знания; универсальности их применения в разных ситуациях; использования опыта, накопленного человечеством за всю историю формирования предметного мира. Однако, теория в дизайнерской деятельности является только базой, на основе которой формируются способности к формированию творческого замысла; выработка оптимальных решений проектных творческих задач; выбор материалов и средств выражения; планирование творческого процесса с учетом специфики проектной ситуации [5].

Деятельность дизайнера архитектурной среды является планировочной, проектной и прогностической. Можно предположить, что мышление будущего дизайнера архитектурной среды должно сочетать в себе *способность к воображению* – изобретению несуществующего образа в мысленном виде, *гармонизации* – стремлению упорядочить, организовать изобретаемое и *креативности* – созданию принципиально нового, не повторяющего аналогичные образцы созданные ранее [6]. Тип мышления, направленный на осуществление данной деятельности, называется проектным.

Проектное мышление бакалавра-дизайнера направлено на понимание особенностей того образа жизни или сущности явления, применительно к которым решается дизайнерская задача. Следовательно,

основной задачей, на решение которой должно быть направленно профессиональное мышление будущего дизайнера является «забота о ценностной достоверности наличного образа жизни достигнутой без утраты благ, полученных из прошлого, в надежде на их приумножение» [1, С.16].

Мы рассматриваем проектное мышление как важную и неотъемлемую часть профессионального дизайнерского мышления. Дизайнерское мышление можно представить в виде схемы, изображенной на рис. 1.

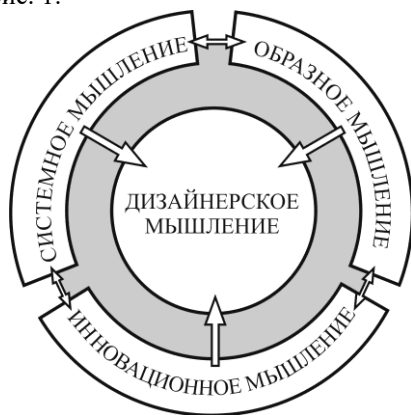


Рис.1 Специфичные элементы дизайнерского мышления

Проектное мышление не относится к узкоспециализированной и узкопрофессиональной форме мышления, представляет собой сложное полиморфное образование и использует разнообразные формы мышления в зависимости от проектной ситуации. Проектное мышление как деятельность использует разнообразные операции мыслительной деятельности, такие как анализ, синтез, абстракция и конкретизация, индукция и дедукция в зависимости от этапа проектирования. Процесс проектирования включает в себя все логические формы мышления: понятия, суждения, умозаключения, аналогии, а комплексный подход к проектной деятельности требует сбалансированного развития основных физиологических и психических функций проектирующего [5].

Мы рассматриваем проектное мышление как *особую форму психической деятельности человека, объединяющей в себе мыслительные операции разных форм и направленной на формирование проектного замысла, выработку оптимальных решений проектных творческих задач, выбор материалов и средств отображения и визуализации, планирование творческого процесса профессиональной деятельности с учетом специфики проектной ситуации.*

На данный момент не существует единого мнения относительно того, каким образом наиболее эффективно формируется проектное мышление, несмотря на то, что попытки создания таких методик производились с момента осознания дизайна как деятельности [6]. Исследование проблемы формирования проектного мышления бакалавров-дизайнеров является актуальной и находится в активной стадии развития, при более углубленном изучении которой, обнаруживаются еще не раскрытые противоречия, как в основных положениях правил дизайнерской деятельности, так и в методических установках.

Проблема формирования проектного мышления может быть решена только с помощью специальных методов и образовательных технологий, которые могут осуществляться на основе единой информационной базы данных, созданной по основным направлениям профессиональной деятельности, и которые необходимо объединить в единую, структурно-содержательную модель формирования проектного мышления.

Теоретической и практической значимостью данной работы является возможность применения результатов наших исследований проблемы формирования проектного мышления бакалавров-дизайнеров архитектурной среды как основного элемента профессионального мышления для разработки УМК, рабочих программ и учебных пособий по дисциплинам, в соответствии с требованиями ФГОС ВПО, по направлению подготовки 270300 - Дизайн архитектурной среды, квалификация-бакалавр.

Список источников:

1. Архитектурно-дизайнерское проектирование интерьера (проблемы и тенденции) / В.Т. Шимко, М.Ф. Уткин, В.Ф. Рунге и др.: учебник. – М.: Архитектура-С, 2011. – 256 с.
2. Новая философская энциклопедия: Под редакцией В. С. Стёпина. - М.: Мысль. 2001. – 216 с.
3. Ревко-Линардато П.С. Методы научных исследований: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. – 56 с.
4. 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/под ред. Р.А. Гильман - Магнитогорск, 2008.-С32-36.
5. Чернышова Э.П. Развитие творческого мышления у студентов-архитекторов//Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований.- 2012.- №1. – С.8-12.

6. Чернышова Э.П., Григорьев А.Д. К вопросу становления дизайн-образования// Современные проблемы архитектуры, изобразительного искусства и дизайна межвузовский сборник научных трудов. редкол.: Ульчицкий О. А.. Магнитогорск, 2009. С. 39-49

7. Шенцова О.М. Концепция профессионального становления студентов по направлению 270300.62 «Дизайн архитектурной среды» в ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова» //Новые идеи нового века: материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ / The new Ideas of New Century: The International Scientific Conference Proceedings of FAD PNU. 2013. – Т.1.-С.464-470.

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

