

ISSN 0044-4472

5'2012

# ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

[www.rifsm.ru](http://www.rifsm.ru)

Издается с 1958 г.



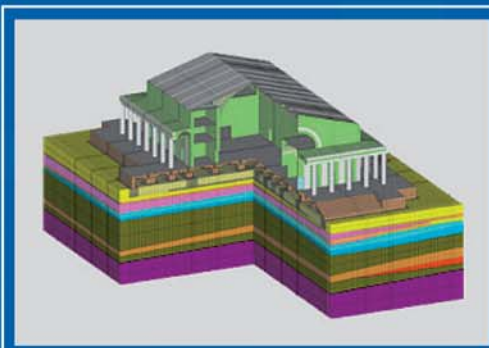
# проектно-изыскательский институт ГЕОРЕКОНСТРУКЦИЯ

В 2011 г. институту «Геореконструкция» исполняется 20 лет.

В «Геореконструкции» сохранены и приумножены традиции старейших петербургских проектных и изыскательских школ – институтов Ленпромстройпроект и Ленфундаментпроект, а также научной геотехнической школы институтов гражданских и путейских инженеров.

Основные направления деятельности:

- разработка раздела «Конструкции» для зданий и сооружений любого уровня сложности, заводов и подземных сооружений;
- инженерно-геологические изыскания, пригодные для выполнения современных расчетов;
- уникальные возможности совместных расчетов зданий и оснований, в соответствии с требованиями 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- обследования зданий и сооружений с выявлением причин деформаций и оценкой эксплуатационного ресурса;
- геотехнические изыскания и расчеты с учетом реологических свойств грунтов в соответствии с требованиями 384-ФЗ;
- мониторинг (инструментальный надзор и контроль за строительством) в соответствии с требованиями 384-ФЗ.



Учредитель журнала  
ЦНИИЭП жилища

Журнал зарегистрирован  
Министерством РФ по делам  
печати, телерадиовещания  
и средств массовой информации  
№ 01038

Главный редактор  
Юмашева Е.И.

Редакционный совет:  
Николаев С.В.  
(председатель)

Баринова Л.С.  
Гагарин В.Г.  
Заиграев А.С.  
Звездов А.И.  
Ильичев В.А.  
Колчунов В.И.  
Маркелов В.С.  
Франивский А.А.

Авторы  
опубликованных материалов  
несут ответственность  
за достоверность приведенных  
сведений, точность данных  
по цитируемой литературе  
и за использование в статьях  
данных, не подлежащих  
открытой публикации

Редакция  
может опубликовать статьи  
в порядке обсуждения,  
не разделяя точку зрения автора

Перепечатка  
и воспроизведение статей,  
рекламных  
и иллюстративных материалов  
возможны лишь с письменного  
разрешения главного редактора

Редакция не несет  
ответственности  
за содержание рекламы  
и объявлений

#### Адрес редакции:

Россия, 127434, Москва,  
Дмитровское ш., д. 9, стр. 3

Тел./факс: (499) 976-22-08  
(499) 976-20-36

E-mail: mail@rifsm.ru  
gs-mag@mail.ru

http://www.rifsm.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### 70 лет архитектурно-строительному факультету МГГУ

М.Б. ПЕРМЯКОВ, Э.П. ЧЕРНЫШОВА  
Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского  
государственного технического университета им. Г.И. Носова – 70 лет. .... 2

О.А. УЛЬЧИЦКИЙ, Е.К. ГАЛКИНА  
Проблема исторической реконструкции и ревитализации  
объектов культурного наследия на примере Южного Урала. .... 4

В.Д. КОРНИЕНКО, С.Ф. КУТЛУЯРОВ, С.И. ЧИКОТА  
Концепция реконструкции жилой застройки 50–60-х гг. XX в. .... 6

О.М. ШЕНЦОВА, Д.Д. ХИСМАТУЛЛИНА, В.С. ФЕДОСИХИН  
Профессиональная подготовка архитекторов в Магнитогорске  
для создания комфортной жилой среды города. .... 9

Э.П. ЧЕРНЫШОВА, А.Д. ГРИГОРЬЕВ  
Формирование колористической среды селитебной зоны  
современных городов. .... 13

О.В. ПИВОВАРОВА, А.А. ВАРЛАМОВ, В.С. ПИВОВАРОВ  
Испытание фрагмента сборно-монолитного перекрытия  
с новым шпуночным стыком. .... 16

А.Л. КРИШАН, А.С. МЕЛЬНИЧУК  
Трубобетонные колонны квадратного сечения. .... 19

### Расчет конструкций

В.В. ДАНЕЛЬ  
Параметры 3D-стержней, моделирующих стыки  
в конечноэлементных моделях. .... 22

### Экологическое строительство

Л.А. ГУЛАБЯНЦ  
Противорадоновая защита жилых и общественных зданий  
(Пособие по проектированию, проект). Часть III. .... 28

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ  
Концептуальные подходы развития Москвы и ее новых территорий. .... 33

### Подземное строительство

В.А. ШАШКИН  
Взаимодействие здания на разнотипных фундаментах и основаниях. .... 38

Основание пола из КНАУФ-суперлистов. .... 43

### Сохранение архитектурного наследия

Е.Г. КИСЕЛЕВА  
Анализ акустики театра Останкинского дворца-музея. .... 44

О.С. СУББОТИН  
Архитектурно-планировочное наследие Сочи. .... 48

О.С. КОРПАЧЕВ  
Собственный дом архитектора как феномен индивидуального  
частного жилья в XX веке. .... 52

На первой странице обложки: Четырнадцатизэтажный многоквартирный жилой дом (г. Магнитогорск, 137-й мкр. ул. Коробова 2/1, 2011 г.), спроектированный и построенный выпускниками архитектурно-строительного факультета Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. Проектная организация – **ОАО «Магнитогорскгражданпроект»**. Строительная организация – **ОАО «МАГНИТОСТРОЙ»**. Застройщик – инвестиционно-строительная компания **«Домострой»** (г. Магнитогорск).

УДК 624

*М.Б. ПЕРМЯКОВ, канд. техн. наук, декан архитектурно-строительного факультета,  
Э.П. ЧЕРНЫШОВА, канд. филос. наук, заместитель декана,  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## **Архитектурно-строительному факультету Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова – 70 лет**



История строительного (в настоящее время – архитектурно-строительного) факультета МГТУ им. Г.И. Носова тесно связана с историей Магнитогорска. Семь десятилетий архитектурно-строительный факультет готовит инженеров различных строительных специальностей для родного города – одного из крупнейших мировых центров черной металлургии. Город и Магнитогорск и Магнитогорский металлургический комбинат, как братья близнецы, вместе росли и строились. Особенно стремительно начал развиваться город в военные и послевоенные годы. Ведь Магнитогорск принял множество заводов, эвакуированных с западных территорий Советского Союза. Только ММК разместил на своей территории 34 эвакуированных завода металлургической направленности. Потребовалось строить производственные корпуса, дороги, жилье.

С целью обеспечения квалифицированными кадрами резко возросших потребностей строительства в 1942 г. в Магнитогорском государственном металлургическом институте (ныне ФГБОУ ВПО «МГТУ») был создан архитектурно-строительный факультет (АСФ). В его состав входили кафедры строительного производства (первый заведующий – член-корр. Академии архитектуры СССР, профессор А.И. Нировецкий, он же был назначен первым деканом факультета) и строительных конструкций, которую возглавил канд. техн. наук Б.Г. Шварцбург. В становлении факультета большую роль сыграли видные производственники, ученые и конструкторы: В.Э. Дымшиц, Б.Г. Шварцбург, Н.П. Зимневич, Ф.И. Ялов, В.Г. Геральди, С.А. Килимник, Я.А. Гехман.

Все, что в настоящее время является гордостью Магнитогорска: промышленность, искусство, образование, спорт, создано в том числе трудом преподавателей и сотрудников архитектурно-строительного факультета.

Вот уже 70 лет руководство архитектурно-строительного факультета уделяет пристальное внимание качеству образования, созданию надлежащей учебно-методической базы, формированию

квалифицированного профессорско-преподавательского состава. Со дня основания факультет стал кузницей кадров инженеров-строителей для Челябинской области и других регионов страны. За 70 лет факультет подготовил более 8000 инженеров строительных специальностей и более 200 архитекторов (с 1995 г., когда была создана кафедра архитектуры). Магнитогорск всегда являлся полигоном для внедрения новых строительных технологий. В соответствии с запросами производства на факультете ведется работа по целевой подготовке специалистов для конкретных предприятий.

В настоящее время на факультете действует семь выпускающих кафедр, на которых работает более 80 преподавателей, в том числе 8 профессоров, 5 докторов и 50 кандидатов наук. Факультет располагает четырьмя учебными корпусами с лабораториями, кабинетами, учебными аудиториями, строительной библиотекой, тремя компьютерными классами. Каждая кафедра факультета уникальна своей историей, людьми, научными разработками, в которых активное участие принимают студенты.

В соответствии с европейской двухуровневой системой высшего образования ведется подготовка бакалавров и магистров.

**Набор на бакалавриат осуществляется по направлениям:**

270100.62 «Архитектура», профиль подготовки «Архитектура»;  
270300.62 «Дизайн архитектурной среды»;  
270800.62 «Строительство».

Профили подготовки:

- проектирование зданий;
- промышленное и гражданское строительство;
- городское строительство и хозяйство;
- производство строительных материалов, изделий и конструкций;
- теплогазоснабжение и вентиляция;
- водоснабжение и водоотведение;
- экспертиза и управление недвижимостью;
- автомобильные дороги и аэродромы.

240100.62 «Химическая технология», профиль подготовки «Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов».

Профили охватывают весь жизненный цикл зданий и сооружений, от проектирования и строительства до эксплуатации здания: архитектуру – общую идею здания, внешнего дизайна и внутреннего интерьера; строительные материалы, профиль здания, строительные конструкции; технологию и организацию строительства; возведение инженерных коммуникаций здания – водоснабжения и водоотведения, тепло- и газоснабжения; управление построенной недвижимостью; строительство автомобильных дорог и инфраструктуры.

Также осуществляется подготовка магистров по направлению «Строительство» по магистратской программе «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений» и «Проектирование строительных конструкций».

Ведется подготовка к открытию и набору в 2013 г. студентов по специальности 271101 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Ежегодно на факультет зачисляется около 200 студентов. Мы регулярно повышаем качество образовательного процесса, совершенствуем применяемые педагогические технологии и тесно сотрудничаем со строительными организациями Челябинской области, Башкортостана и всего Уральского региона.

Строительные специальности неизменно пользуются популярностью у абитуриентов, и в последнее время постоянно увеличивается их количество. Конкурс на различные специальности колеблется от 2 до 14 человек на место.

Выпускники АСФ работают в Уральском регионе, Москве, Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Тюмени и других городах в проектных, строительных и эксплуатационных организациях; в дорожных организациях – Южуралавтобана; Газпроме. Наши выпускники занимают руководящие административные должности: мэры городов и их замы – люди, глубже всех знающие городское хозяйство. Предприятия Магнитогорска ежегодно обращаются на факультет за выпускниками. Их не хватает. Всегда в дефиците кадры по специальности «Промышленное и гражданское строительство» – эта специальность универсальная.

Учебно-методическая работа, проводимая на факультете, направлена на обеспечение методическими разработками новых специальностей, обновление и совершенствование существующих. Отличительной особенностью является то, что к преподаванию специальных дисциплин привлекаются видные производственники, ученые и конструкторы, совмещающие производственную работу с преподавательской деятельностью в университете.

В учебной, методической и научной деятельности преподаватели факультета сотрудничают с ведущими вузами и научно-исследовательскими институтами России: МГСУ, УрФУ, ЮУрГУ, НИИЖБ, ЦНИИСК, НИИОСП и др.

Коллектив преподавателей уделяет много времени и внимания научно-исследовательской работе студентов. Научно-исследовательская работа является обязательной частью обучения для всех студентов, элементы исследований включаются в лабораторные работы и курсовые проекты. Студенты активно привлекаются к выполнению госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ. Студенты и их выпускные квалификационные работы неоднократно занимали призовые места на региональных, всероссийских и международных студенческих конкурсах – это показатель эффективной работы профессорско-преподавательского состава факультета, его высокого педагогического и научного потенциала.

Производственные практики студенты проходят в городских организациях: в строительных – ОАО «Магнитострой», ОАО «Прокатмонтаж», ОАО «Монтажник», ЗАО «Промвысота», ЗАО «Южуралавтобан» и др.; в проектных – «Магнитогорский Гипромез», «МагнитогорскГражданПроект». Практика проходит и по месту жительства студентов – на предприятиях и в проектных организациях городов Челябинской области и Башкортостана: Златоуста, Учал, Белорецка, Сибая. Есть и индивидуальные договоры с организациями, которые находятся в удалении от Магнитогорска.

#### На факультете действуют:

- инновационная лаборатория надежности и долговечности зданий и сооружений под руководством декана архитектурно-строительного факультета М.Б. Пермякова;
- архитектурно-планировочное бюро;
- выставочный архитектурно-дизайнерский центр.

Успешная педагогическая и научная работа преподавателей высоко оценивается государством и профессиональным сообществом: на факультете работают 5 почетных работников высшего профессионального образования, члены Союза архитекторов РФ, члены Союза дизайнеров РФ и члены Союза художников РФ.

На архитектурно-строительном факультете сформировались научные коллективы, которые добились существенных результатов в развитии фундаментальных и прикладных научных исследований, успешно готовят специалистов высшей квалификации. Научная и инновационная деятельность факультета осуществляется по приоритетным направлениям строительного комплекса страны, включая проблемы архитектуры и градостроительства, строительных конструкций, строительного материаловедения, строительных технологий, строительной техники, экологической безопасности строительства, безопасности строительных систем и другие. Преподаватели, аспиранты и студенты факультета ежегодно представляют доклады на конференциях разного уровня, в том числе проводимых в Германии, Ирландии, Франции, Швейцарии, ЮАР, Финляндии, Швеции.

Основными задачами международной деятельности факультета 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.

Факультет имеет широкие связи с зарубежными специалистами в области строительства и с образовательными учреждениями, сотрудничает с Пражским техническим университетом (Чехия), концерном BASF (Германия), Павлодарским государственным университетом (Казахстан). Многие из наших выпускников после окончания университета продолжили обучение в магистратуре в Германии, Новой Зеландии, Англии, США.

На факультете имеется аспирантура по четырем научным специальностям: «Строительные конструкции. Здания и сооружения», «Строительные материалы», «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», «Технология и организация строительства».

История факультета – это летопись поддержания и развития лучших традиций строительного комплекса Магнитогорска, технического прогресса, повседневного труда и творческих достижений нескольких поколений талантливых педагогов и ученых. Многие выпускники факультета в настоящее время руководят строительными организациями и вносят достойный вклад в развитие и процветание нашего города. Факультет дает студентам такой уровень универсальных знаний и навыков, который позволяет вписаться в любую сферу деятельности.

УДК 72.03 (02):719

*О.А. УЛЬЧИЦКИЙ, канд. архитектуры, Е.К. ГАЛКИНА, архитектор  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## Проблема исторической реконструкции и ревитализации объектов культурного наследия на примере Южного Урала

*Рассмотрены проблемы исторической реконструкции и ревитализации объектов культурного наследия с учетом современной законодательной базы и нормативных документов, регламентирующих эту область деятельности в регионах России, в частности на Южном Урале, а также место и роль архитектора в решении данных вопросов.*

**Ключевые слова:** историческая реконструкция архитектуры, ревитализация, сохранение.

В настоящее время в России применяются в основном два способа сохранения объектов историко-культурного наследия – это музеефикация и консервация, но чаще всего они используются в комплексе.

Однако возможности исторической реконструкции и ревитализации объектов культурного наследия недостаточно раскрыты. Особенно остро стоят проблемы сохранения памятников старины в регионах России и на Южном Урале в частности.

Ревитализацией объектов архитектурной среды занимались известные архитекторы: Н.И. Греков, В.А. Нефедов, С.Г. Малышева, И.О. Пруцын, М.А. Орлов, Ю.Б. Хромов, Ю.С. Федорова, С.С. Айдаров, И.Э. Грабарь, Г.С. Заикин и др. Проблемы исторической реконструкции объектов архитектуры и культурно-исторической среды рассматривали такие современные ученые и специалисты в области истории и археологии Южного Урала, как В.Ф. Генинг, Г.Б. Зданович, И.М. Батанина, Н.Б. Виноградов, А.В. Епимахова, Н.И. Чуева и др. и в области архитектуры Южного Урала: В.Н. Фуксман, Л.Л. Гуревич, В.С. Федосихин и др.

Цель данного исследования – выявление основных проблем исторической реконструкции и ревитализации объектов культурного наследия в регионах России, в частности на территории Южного Урала, и путей их решения.

Что же такое ревитализация и чем она отличается от других способов сохранения объектов культурного наследия? В архитектурной терминологии понятие «ревитализация» – совокупность понятий «реконструкция», «ремонт» или «обновление». Здание или сооружение после ревитализации вновь возвращает свои утраченные функции или приобретает новые. Одной из задач при этом является сохранение исторического облика здания. Объектами ревитализации в архитектуре могут быть не только здания, но и целые архитектурные ансамбли.

В законодательстве понятие «ревитализация объекта культурного наследия» заменено на «приспособление объекта культурного наследия для современного использования» (см. гл. VII ст. 44 Федерального закона от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Феде-

рации») и применяется в профессиональной терминологии архитекторов к объектам архитектуры.

Однако понятие «объект архитектурного наследия» не прописано в действующем законодательстве РФ и имеет место лишь в нормативных документах, справочниках, региональных и муниципальных документах, как правило, рекомендательного характера.

Поэтому главной проблемой, связанной с законодательством, регулирующим сохранение объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ, является дискриминация понятия «архитектура» и, следовательно, ослабление роли архитектора, в частности архитектора-реставратора, и усиление роли градостроителя, археолога, искусствоведа и др. в этом процессе. Например, в новом законодательстве нет понятий «памятник архитектуры» или «объект архитектурного наследия», но есть: «памятники»; «объекты археологического наследия»; «ансамбль» и пр. Только применительно к ландшафтной архитектуре в дополнении к ансамблям упоминается понятие «архитектура» (см. гл. I, ст. 3 Федерального закона от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ).

С усечением понятия архитектура в законодательстве связана серьезная проблема, которая, возможно, является основной причиной массового разрушения и обветшания уникальных архитектурных объектов в городской среде.

За многими архитектурными сооружениями, в особенности периода 20–50-х гг. XX в., областными реестрами до сих пор закреплена формулировка: «Памятник архитектуры. Здание поставлено на государственную охрану в 19... г.».

Согласно закону статус памятника архитектуры на федеральном уровне утрачен. Архитектурное сооружение продолжает разрушаться. Реставрировать его, как правило, экономически невыгодно, если только, за населенным пунктом, в котором этот объект расположен, не закреплён статус «Историческое поселение».

В 2002 г. согласно приказу Министерства культуры РФ, Министерства регионального развития РФ от 29 июля 2010 г. за № 418/339 «Об утверждении перечня исторических поселений» количество исторических поселений в РФ сократилось более чем в 10 раз – с 478 до 41. В перечень не

вошли такие города, как Москва, Псков, Нижний Новгород и др.

В настоящее время на территории Уральского федерального округа находится более 5 тыс. объектов культурного наследия, из них 241 объект является памятником федерального значения. Эта цифра постоянно уточняется в ходе охранных мероприятий и выявления новых объектов [1].

Практически все южно-уральские города имеют памятники культурно-исторического наследия. Однако в настоящее время нет рациональных предложений по ревитализации таких объектов для туристических, научно-исследовательских, охранных и пр. целей.

В ходе изучения южно-уральского исторического архитектурного наследия на предмет их возможной ревитализации было проведено натурное обследование таких городов Челябинской области, как Троицк, Верхнеуральск, Касли, Кыштым, Миньяр; городов Оренбургской области Бузулук и Бугуруслан; городов республики Башкортостан Белорецк, Белебей и Бирск.

По результатам проведенного обследования предложено выделить наиболее ценные историко-культурные зоны с целью комплексной ревитализации и предотвращения их полной или частичной утраты в городах Карабаш, Кыштым, Верхнеуральск, Троицк. А в качестве перспективных туристических маршрутов – территории города Сатка, ландшафтно-городского парка «Зюраткуль», урочища «Пороги» и Айской долины.

Основными мероприятиями по ревитализации данных культурно-исторических и природно-ландшафтных объектов и территорий является создание условий для развития въездного и внутреннего туристических потоков с культурно-познавательными и рекреационными целями. К основным задачам таких мероприятий можно отнести: формирование сервисной инфраструктуры в зонах развития культурно-познавательного и рекреационного туризма; соединение интересов профессиональных исследователей и туристов для создания оптимальных условий функционирования объектов; обеспечение сохранности наиболее ценных объектов застройки в исторической части городов; историческая реконструкция культурной и архитектурно-исторической среды на территориях культурно-познавательного туризма; ликвидация дисгармонирующих элементов утилитарной застройки второй половины XX в. с территорий наиболее ценных историко-культурных зон.

Понятие «объекты культурного наследия» (см. гл. I, ст. 3 Федерального закона от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ) слишком расплывчато для ключевого. Поскольку тот же памятник или ансамбль, будучи руинированным, негласно может поменять свой статус, например перейти в разряд «достопримечательного места» или «объекта археологического наследия», и это уже будет не объект архитектуры с точки зрения его сохранности. Для того чтобы объект вновь им стал, необходима как минимум реставрация или историческая реконструкция [2], что потребует колоссальных затрат. В том случае, если объект невозможно реставрировать по какой-либо причине (его полная или частичная утрата), необходимо прибегнуть к исторической реконструкции с использованием оригинальных или аналогичных технологий для воссоздания первоначального облика.

В законодательстве абсолютно не задействовано понятие «историческая реконструкция объектов культурного наследия»; очевидно, что в связи с этим достаточно слабо прописано другое понятие: «приспособление объекта

культурного наследия для современного использования» (см. гл. VII ст. 44 Федерального закона от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ); не используется понятие «ревитализация», которое более эффективно способствовало бы сохранению исторической достоверности, целостности и первозданности объектов культурного наследия, а также их грамотной музеефикации с целью развития туризма. Достаточно актуальное определение исторической реконструкции объекта культурного наследия представлено двусмысленным определением: «воссоздание утраченного объекта культурного наследия» (см. гл. VII ст. 47 Федерального закона от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ).

Таким образом, рекомендуется активно включать и использовать в профессиональной и научной практике следующие способы охранной деятельности, закрепленные понятиями: «историческая реконструкция», «историческая реконструкция объекта культурного наследия», «историческая реконструкция объекта архитектуры», «ревитализация объектов культурного наследия», не исключая тех способов, которые утверждены законодательством РФ.

#### Список литературы

1. Новости Уральского федерального округа, г. Екатеринбург, 2011 г. [электронный ресурс]: материал Информационного центра аппарата полномочного представителя Президента Российской Федерации в Уральском федеральном округе (<http://www.uralfo.ru/>). – URL: [http://www.uralfo.ru/press\\_11\\_07\\_2011.html](http://www.uralfo.ru/press_11_07_2011.html). Дата обращения: 13.02.2012.
2. Пруцын И.О. и др. Архитектурно-историческая среда. М.: Стройиздат, 1990.

25-28 СЕНТЯБРЯ УФА-2012

ФОРУМ  
УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ

XXII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ  
МАЛОЭТАЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

БАШКИРСКАЯ ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ  
тел.: (347) 253 14 33, 253 38 00, 241 74 19  
e-mail: stroy@bvkepo.ru

[www.bvkepo.ru](http://www.bvkepo.ru)

БСК

УДК 711.585

*В.Д. КОРНИЕНКО, инженер-архитектор, С.Ф. КУТЛУЯРОВ, инженер,  
С.И. ЧИКОТА, канд. техн. наук,  
Магнитогорский государственный технический университет им. И.Г. Носова*

## Концепция реконструкции жилой застройки 50–60-х гг. XX в.

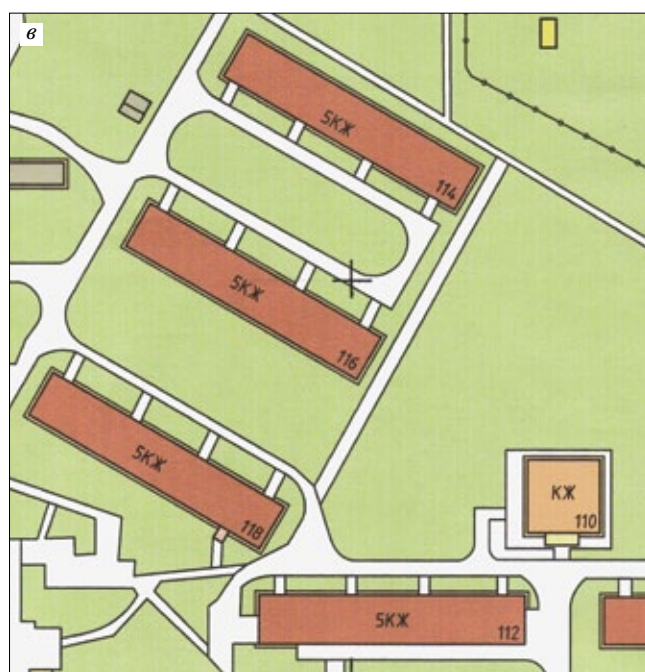
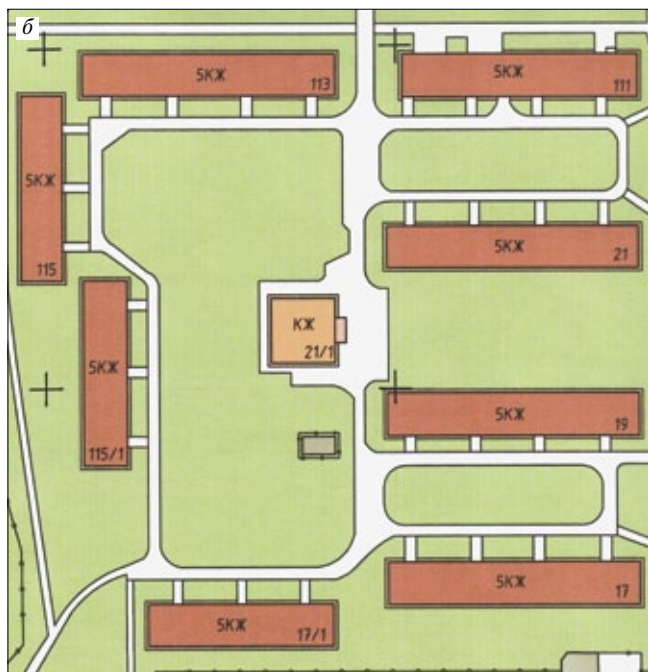
*Рассматривается концепция реконструкции жилой застройки 1950–1960 гг. путем устройства между существующими зданиями жилых вставок. Обосновывается целесообразность применения именно такого метода реконструкции в данной застройке. Затрагиваются основные факторы, препятствующие реализации данной концепции.*

**Ключевые слова:** дома первых массовых серий, уплотнение застройки, ширококорпусная секция-вставка, инсоляция.

В середине прошлого века из-за острого дефицита жилья во многих странах Европы разрабатывались новые концепции в области жилищного строительства, ориентирован-

ные на обеспечение населения капитальным жильем в максимально короткие сроки. В СССР ставка была сделана на полноразмерное домостроение. В архитектурно-строительную практику вошло понятие «домов первых массовых серий».

Данный способ застройки городов имел долгосрочный характер. В разных городах формировались настоящие полигоны экспериментального строительства домов первых массовых серий. Высокая степень ответственности, а также государственный контроль целенаправленного расхода средств часто становились гарантом того, что строительномонтажные организации качественно возводили несущие остовы зданий. В настоящее время главной отрицательной особенностью таких зданий является быстрый моральный износ. Целесообразность проведения модернизации планировочных решений в значительной степени проблема-



**Рис. 1.** Характерные приемы расположения домов первых массовых серий в жилой застройке Магнитогорска: а – периметральная; б – строчная; в – свободная



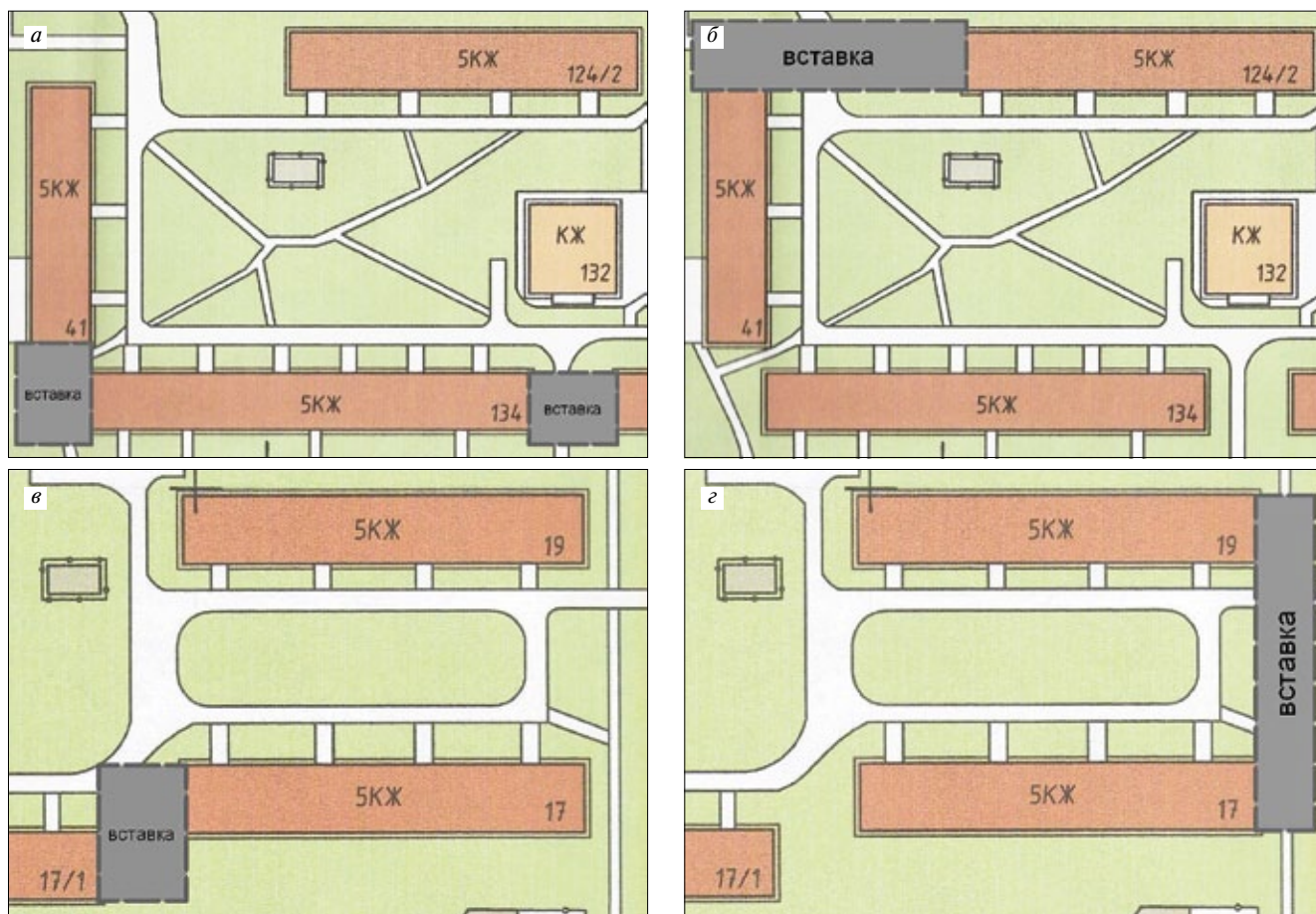


Рис. 2. Варианты устройства вставок между существующими домами: а – угловая и рядовая; б – угловая протяженная; в – рядовая со смещением; г – торцевая

тична из-за жестких конструктивных схем зданий и небольшой высоты этажей. В то же время развитие городов, которое возможно прежде всего интенсивным методом, предполагает выработку рациональных приемов реконструкции существующей жилой застройки (рис. 1).

Тщательное изучение существующей индустриальной застройки домами первых массовых серий привело к формированию среди специалистов мнения о целесообразности ее уплотнения. Подобный принцип градостроительного развития позволяет сократить расходы на обеспечение комфорта жилой среды, а именно на прокладку новых инженерных сетей, строительство объектов общественной инфраструктуры, транспортные расходы и т. д.

В настоящее время накоплен опыт применения реконструкционных мероприятий, направленных на уплотнение застройки [1–3]: надстройка этажей, включая мансардные; уширение корпуса, пристройка эркеров или ризалитов; пристройка дополнительных объемов в торцах зданий; устройство между домами секций-вставок; вторичная застройка; комбинированный способ, при котором используется сразу несколько вышеперечисленных мероприятий.

К изменению внешнего облика городской застройки и отдельных зданий необходимо подходить с большой осторожностью, стараясь сохранить все, что возможно. Бережное отношение к существующему строительному фонду и его улучшение представляют важную градостроительную задачу, которую надо решать обоснованными проектными и экономическими методами.

Между тем конструктивно-планировочные недостатки домов первых массовых серий не позволяют полноценно проводить их модернизацию, а приближение нормативного срока службы этих зданий ставит под сомнение целесообразность их масштабной реконструкции. Таким образом, наиболее рациональным способом совершенствования сложившейся жилой застройки домами первых массовых серий является пристройка в торцах зданий или между домами дополнительных секций-вставок. При этом тип секции-вставки определяется характером взаимного расположения существующих зданий и величиной разрыва между ними (рис. 2).

Необходимо отметить, что при устройстве дополнительных секций-вставок может потребоваться соответствующее преобразование торцевых квартир или даже полностью торцевых секций существующих зданий.

При устройстве дополнительных секций-вставок неизбежно возникает вопрос обеспечения требуемой инсоляции помещений квартир, которая регламентируется СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий». Именно инсоляция часто является одним из факторов, ограничивающих уплотнение застройки. И это обстоятельство нельзя игнорировать, так как инсоляционный режим – важнейший экологический фактор, существенно влияющий на физиологическое и психофизическое состояние человека, на адаптационные процессы и явления, происходящие в организме.

Факторов, влияющих на продолжительность инсоляции жилых помещений, достаточно много: форма плана зданий и их габариты; планировка этажей зданий; количество жилых комнат в квартирах; высота этажей и их количество; величина разрывов между зданиями; ориентация окон помещений квартир; геометрические параметры оконных проемов; организация рельефа территории; затеняющие элементы зданий; солнцезащитные и светорегулирующие устройства; характер придомового озеленения.

Таким образом, в случае с застройкой домами первых массовых серий возникает противоречивая ситуация. С одной стороны, в городах имеются целые микрорайоны из жилых домов, планировки которых морально устарели, но их модернизация неэффективна из-за конструктивных особенностей зданий, а главное, из-за небольшой высоты внутренних помещений. С другой стороны, тотальный демонтаж зданий первых массовых серий невозможен, так как они не относятся в своем большинстве к категории ветхих и аварийных зданий и их снос представляет в настоящее время для многих городов неразрешимую социально-экономическую задачу.

Поэтому жилую застройку домами первых массовых серий на первой стадии переустройства целесообразно дополнить ширококорпусными секциями-вставками, которые можно разместить в разрывах между существующими зданиями. Такие секции-вставки должны иметь архитектурно-планировочные, конструктивные и инженерно-технические решения, обладающие актуальностью на достаточно длительную перспективу. Последнее обстоятельство необходимо обеспечить, так как именно эти секции в перспективе, после сноса окончательно морально и физически изношен-

ных существующих домов серий должны в будущем составить опорную часть застройки микрорайонов.

На первой стадии реконструкции застройки существующие здания продолжают эксплуатироваться в прежнем режиме. Их снос может осуществляться планомерно и постепенно. До момента сноса в зданиях должны производиться необходимые ремонты.

Вновь возводимые секции-вставки могут использоваться в качестве резервного жилого фонда, используемого для предоставления жителям сносимых или реконструируемых домов в качестве постоянного или временного жилья.

Практическая реализация предлагаемой концепции позволит осуществить планомерное эволюционное развитие городской многоквартирной застройки. На кафедре архитектурно-строительного проектирования Магнитогорского ГТУ ведутся исследования по изучению влияния дополнительных секций-вставок на инсоляцию квартир и разработке рациональных объемно-планировочных и конструктивных решений ширококорпусных секций-вставок.

#### Список литературы

1. Булгаков С.Н. Реконструкция жилых домов первых массовых серий и малоэтажной жилой застройки. М.: ГУП ЦПП, 2001. 260 с.
2. Булгаков С.Н., Виноградов А.И., Леонтьев В.В. Энергоэкономичные ширококорпусные жилые дома XXI века. М.: Издательство АСВ, 2006. 296 с.
3. Касьянов В.Ф. Реконструкция жилой застройки городов. М.: Издательство АСВ, 2005. 224 с.



Министерство архитектуры и строительного комплекса РС(Я)  
Министерство транспорта и дорожного хозяйства РС(Я)  
Государственный комитет по инновационной политике и науке РС(Я)  
ОАО «ЯкутПНИИС»  
НП СРО «Северный проектировщик», НП СРО «Союз строителей Якутии»

## Международная конференция «Современные инновационные технологии изысканий, проектирования и строительства в условиях Крайнего Севера»

7–10 августа 2012 г.

Якутск

#### ТЕМАТИКА КОНФЕРЕНЦИИ:

- Техническое регулирование в строительстве на региональном уровне
- Новые технологии фундаментостроения в условиях меняющегося климата
  - Бетон для строительства в суровых климатических условиях
- Эффективные материалы, конструкции и технологии для малоэтажного строительства
- Энергоэффективность зданий и сооружений: современные системы, материалы, конструкции и технологии
  - Транспортное строительство: материалы, конструкции, технологии
  - Современные технологии изысканий, проектирования
- Технический надзор за строительством и строительный контроль

#### Адрес оргкомитета:

677000, г. Якутск, ул. Дзержинского, 20, ОАО «ЯкутПНИИС»  
Тел./факс (4112) 45-22-95, (4112) 45-22-02, (4112) 45-21 -25  
E-mail: Yarniis@mail.ru ; Потапова Лидия Петровна – polapovalp@mail.ru  
Цеева Анастасия Николаевна – antseyeva@hotmail.com

УДК 72.03

*О.М. ШЕНЦОВА, канд. пед. наук, Д.Д. ХИСМАТУЛЛИНА, архитектор,  
В.С. ФЕДОСИХИН, д-р техн. наук, член-корр. РААСН,  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## Профессиональная подготовка архитекторов в Магнитогорске для создания комфортной жилой среды города

*Рассмотрен исторический аспект развития жилищного строительства в г. Магнитогорске и связанная с ним проблема подготовки квалифицированных архитекторов в городе на базе Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. Освещены научно-исследовательские направления Магнитогорской архитектурной школы и педагогические подходы в профессиональном обучении студентов-архитекторов.*

**Ключевые слова:** градостроительство, архитектура, профессиональное архитектурное образование.

В представлении российского общества город Магнитогорск образно связывается: с рекой Урал, берущей свое начало в недрах Уральского хребта, являющегося границей между Европой и Азией; с горой Магнитной, железной рудой; с мощным металлургическим гигантом – Магнитогорским металлургическим комбинатом, расположенным в Азии и поставляющим металл в различные уголки мира; с прекраснейшим жилым массивом вдоль реки Урал, на европейском берегу города.

Уже в Постановлении от 11 ноября 1929 г., когда под горой Магнитной только появились первые бараки, Совет народных комиссаров РСФСР отметил, что «строящийся г. Магнитогорск является чисто пролетарским городом». В связи с этим требовалось «признать необходимым сделать его строительство крупным опытом постройки **нового социалистического города** с максимально доступным в условиях переходного периода обобществлением быта» [3]. Для начального строительства города нужны были грамотные инженерные кадры. И тогда, в январе 1931 г. было решено открыть в городе инженерно-строительный институт как филиал Уральского инженерно-строительного института, где начали обучаться 113 молодых строителей. Но в 1934 г. он был закрыт, поскольку считалось, что архитекторы, присланные для работы в г. Магнитогорск, вполне могут руководить строительными бригадами непосредственно на стройке.

Далее с ростом мощности металлургического комбината началось бурное строительство в правобережной части Магнитогорска необычайно для того времени крупного, на 250 тыс. жителей социалистического жилого массива. Невероятно быстро росла численность населения молодого города. Город вытянулся вдоль правого берега реки Урал на 20 км и в процессе строительства продолжает двигаться на юг, тогда как металлургический комбинат развивается в северном направлении. При этом ширина городской полосы от берега до границы с Башкирской Республикой составляла около 5 км. На этой свободной от застройки территории

была создана новая архитектура, стиль которой утверждался в верхних эшелонах власти. Считалось, что именно такая архитектура наиболее удовлетворяет социально-культурному уровню общества, шедшего через социализм к коммунизму.

Еще в 1942 г. ленинградским академиком архитектуры Е. Левинсону, А. Олю и Г. Симонову разрешили отойти от канона классической архитектуры и запроектировать жилой квартал в необычном для всей страны архитектурном стиле. В застройке были тщательно проработаны малые архитектурные формы, красиво организовано внутриквартальное пространство и создан незабываемый облик жилых зданий. Изысканность квартала была подчеркнута высоким качеством строительства.

В 1942 г., через восемь лет строительства в городе силами привлеченных со стороны инженерных кадров вновь возникла жизненная необходимость в подготовке своих руководителей для ускоренного строительства металлургического комбината и жилого массива на правом берегу. При горно-металлургическом институте снова началась подготовка инженеров строителей. На строительный факультет было зачислено 200 строителей, а в последующие годы ежегодный прием на первый курс составлял около 30 абитуриентов. Все выпускники направлялись в трест «Магнитострой». Изучив в институте основы архитектурных знаний, уже на месте они осуществляли творческие задумки столичных архитекторов. Архитектура жилых зданий вновь вернулась к античному художественному ордеру, используя при этом принцип социалистического реализма.

В результате ленинградские и московские архитекторы благодаря мощному энтузиазму инженеров треста «Магнитострой» реализовали классическую жилую застройку в северной части правобережья Магнитогорска. Население города к тому времени достигло 220 тыс. человек и жилья для магнитогорцев катастрофически не хватало, также существовал дефицит и в инженерно-строительных кадрах. Тем



*Архитектура жилого дома, построенного во время Великой Отечественной войны (арх. Е. Левинсон, А. Оль и Г. Симонов)*



*Фрагмент фасада жилого здания по ул. Ленинградской послевоенного периода*

не менее в 1951 г. был закрыт строительный факультет, что сразу же сказалось на организационных проблемах строительства. Это недоразумение было ликвидировано через три года. Его третье рождение произошло только в 1954 г., когда коренным образом была пересмотрена политика взаимодействия инженера-строителя и архитектора.

В настоящее время численность населения г. Магнитогорска составляет более 400 тыс. жителей. Жители, воспитанные в коллективизме и имевшие сравнительно равные возможности, стали понимать, что в новых социальных условиях следует надеяться только на свою индивидуальность и на свой бизнес. Численность рабочих на комбинате сократилась почти в четыре раза. Уволенные пошли в торговлю и сферу обслуживания, превратив свои приватизированные квартиры в мелкие предприятия и конторы. Под давлением сегодняшнего бизнеса начала разрушаться социалистическая архитектура.

Магнитогорск становится архитектурным памятником с советской социалистической архитектурой, и управлению архитектуры и градостроительства города крайне необходимо определиться в территории жилого массива, который нужно реставрировать, а управлениям ЖКХ поддерживать его эксплуатацию в надлежащем виде. Поэтому необходимо было искать пути для решения городской программы сохранения туристического маршрута по архитектурным местам социалистического Магнитогорска. Было решено организовать на строительном факультете МГМА архитектурную профессиональную подготовку архитекторов и дизайнеров архитектурной среды. В 2001 г. получили дипломы первые 10 специалистов, и с этого момента каждый год из стен МГТУ выходит уже около 25 дипломированных архитекторов и архитекторов-дизайнеров.

Одной из проблем подготовки высшими учебными заведениями специалистов сферы архитектуры является адекватность цели подготовки архитекторов, для решения которой существуют современные образовательные стандарты, рабочие программы, учебно-методические комплексы по дисциплинам. И все же главная проблема, с которой сталкивается большинство выпускников и которую отмечают руководители кадровых служб проектных учреждений – недостаток проектной практики. Поэтому в настоящее время на кафедре архитектуры архитектурно-строительного факультета

МГТУ обращается особое внимание на прохождение практики студентами в проектных организациях города.

Преподаватели и студенты работают по четырем научно-исследовательским архитектурным направлениям, которые перекликаются с основными архитектурными проблемами Магнитогорска:

1. *Архитектурно-художественное наследие реализованной Утопии в социалистическом Магнитогорске.* Студентов, как будущих архитекторов, готовят к тому, что, будучи квалифицированными специалистами, они могли бы отстаивать и реставрировать существующую социалистическую архитектуру города. Для этого они изучают историю архитектуры и дизайна Магнитогорска, познают теорию и методологию реставрации и реконструкции социалистической архитектуры. А на пятом и шестом курсах выполняют архитектурные проекты по реконструкции и реставрации жилых кварталов и микрорайонов города. Поэтому кафедра архитектуры МГТУ надеется, что ее ученики сохранят первый в мире социалистический город, разрушающийся под натиском постсоветского бизнеса. Это направление соответствует одному из научных положений РААСН.

2. *Экологическая архитектура г. Магнитогорска.* Одновременно студенты и преподаватели кафедры разрабатывают направление будущего развития архитектуры, учитывая социально-экономическое изменение общества. Новая архитектура зависит от социальных условий и экономических возможностей человека, от экологической ситуации в городской среде. В Магнитогорске с годами сложилась специфическая воздушная среда, возникшая в результате технологического функционирования огромного металлургического комбината, который выбрасывает в атмосферу пылегазовые вредоносные вещества, что накладывает свой отпечаток на климатическую карту города. Несмотря на огромные затраты, вкладываемые в строительство газо- и пылеулавливающих установок, сохраняются аварийные ситуации. В результате снижается уровень естественного освещения в жилой застройке и жилых помещениях, уменьшается эффективность инсоляции при одновременном повышении тепловой радиации, становятся не устойчивыми и порой непредсказуемыми ветровые потоки на территории микрорайонов, ухудшается проветриваемость зданий и т. п. Даже если предположить, что метал-



*Жилой дом периода 1980-х гг. в Магнитогорске*



*Жилой дом в одном из новых районов Магнитогорска*

лургический комбинат перейдет на совершенно безвредную технологию, потребуется не менее 20 лет на воспроизводство природной, экологически чистой среды обитания. В зависимости от количественной величины климатических и техногенных элементов, составляющих воздушную среду города, создается свой сугубо индивидуальный экоклимат. Как показывают регулярные исследования, экоклимат городской среды Магнитогорска характеризуется напряженным, критическим и кризисным в зависимости от места расположения жилого массива относительно наиболее экологически опасного промышленного предприятия.

Студенты на кафедре изучают теорию экоархитектуры жилых зданий, познают основы методологии архитектурного проектирования, а также выполняют проекты жилых комплексов герметичной, изолированной и закрытой экоархитектуры. Это направление, как и первое, соответствует одному из научных положений РААСН.

Занимаясь исследованиями в процессе архитектурного проектирования, архитекторы Магнитогорска впервые в нашем экоклимате превратили балконы и лоджии в небольшие остекленные веранды. Жители пошли дальше и начали объединять веранды вдоль нескольких помещений, пристраивая их к своим квартирам.

В последние годы население предпочитает индивидуальные жилые дома с придомовым участком, с его красивым ландшафтом. Начинается реконструкция садовых участков и превращение их в постоянно эксплуатируемую, как летом, так и зимой, индивидуальную экологичную жилую архитектурную среду. Желание жителей въезжать в типовые индивидуальные дома постепенно исчезает. В этой ситуации возможности экоархитектуры, создающей комфортную среду не только в интерьерах, но и на участке в южноуральском резко континентальном экоклимате, неизмеримо возрастают.

3. *Пространственно-временная связь памятников архитектуры Южного Урала.* Рассматривая архитектурно-градостроительные традиции Южного Урала, невозможно не учитывать продолжительный период развития региона с древности до русской колонизации. Традиции расселения в регионе формировались именно в этот период, а в последующие преемственно развивались. Наиболее крупные по-

селения формировались в города, как правило, на одних и тех же местах, вдоль наиболее крупных рек и озер. Только с проявлением железнодорожного транспорта система расселения Южного Урала начала существенно меняться [2].

Формирование культурных и как их части архитектурно-градостроительных традиций определялось теми этническими общностями, которые заселяли территорию Южного Урала в различные исторические периоды. Культурные традиции народов формируются их мировоззрением, образом жизни, которые, по сути, определяют этнические различия. Эти различия складываются под воздействием ряда факторов, важнейшим из которых является природный – ландшафт и климатические особенности территории, на которой формируется тот или иной этнос.

В связи с вышесказанным сегодня в городе и регионе возникла острая необходимость в сохранении уже немногочисленных исторических памятников архитектуры. Студентами и преподавателями кафедры выполняются проекты по этому направлению.

4. *Психолого-педагогические основы формирования профессиональной направленности студентов.*

Результатом работы высшей школы является высокоподготовленный специалист, в нашем случае архитектор и архитектор-дизайнер. И поэтому кафедра архитектуры сознает свою ответственность и делает очень многое для того, чтобы квалифицированные специалисты нашли свое место в архитектуре города Магнитогорска и Челябинской области, а также в других регионах России. На кафедре архитектуры наряду с практикующими педагогами-архитекторами и дизайнерами работают квалифицированные педагоги в области архитектуры и дизайна. В обучении студентов используются следующие педагогические подходы [1]:

1. Учебные программы ориентированы на творческую практическую деятельность, которая подчинена учебным целям и призвана развивать творческое мышление, инициативность и самостоятельность студентов. Работа направлена прежде всего на внутренние, личностные характеристики каждого студента.

2. Широко практикуются межпредметные связи, которые дают возможность и необходимость использования знаний, приобретенных студентом при изучении различных

учебных дисциплин. Так как архитектура всегда считалась синтезом всех искусств, проблемы архитектурного образования не могут рассматриваться с узкоспециализированных позиций. Все дисциплины условно делятся на три основные категории: естественно-научные и математические; гуманитарные; профессиональные. Постоянным направлением исследований педагогами кафедры является связь и преемственность дисциплин архитектурно-проектного и изобразительного циклов.

3. Большое значение уделяется совместной творческой и практической работе преподавателя и студента, в результате которой происходит взаимодополняемость и взаимообогащение. Здесь преподаватель, опираясь на активность и самостоятельность студента, всецело полагается на его творческие возможности, прогнозирует итоги. Перед студентом же открываются заманчивые перспективы обучаться, не придерживаясь стандартов, вносить свой жизненный опыт, отыскивать множество решений.

4. Происходит постоянное стимулирование творческой и практической деятельности студента. Так как студент может не заинтересоваться некоторыми составляющими этой деятельности, преподаватель воздействует на внутренний мир студента при помощи внешних побудителей, активизирует интеллектуальную, эмоциональную и волевую сферы, побуждающие к архитектурно-художественной деятельности.

Педагогическое творчество требует совершенно иных отношений между преподавателем и студентом. Преподаватели кафедры архитектуры МГГУ, являясь педагогами-профессионалами в сфере архитектуры и дизайна, работа-

ют со студентами, отмечая индивидуальные качества каждого студента и направляя его по верному пути. А кого они выпускают – «подмастерье» или «мастера», зависит от мастерства и умения мгновенно оценивать меняющуюся ситуацию. Вышеперечисленные подходы подготовки архитекторов и архитекторов-дизайнеров повышают качество обучения, эффективность самостоятельной работы студентов и профессиональную восстребованность выпускников кафедры архитектуры архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова».

#### Список литературы

1. Ажгихин С.Г., Воронина Г.А., Касьянов В.Н. и др. Инновационные технологии в образовании: теория и практика: монография. Кн. 6. Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. 228 с.
2. Пономаренко Е.В. Города Южного Урала. Том 1. Челябинск: Изд. Челябинского областного комитета статистики, 2005. 294 с.
3. Снитко А.В. Архитектурно-градостроительные особенности совершенствования городской среды в малых исторических моногородах // Жилищное строительство. 2010. № 6. С. 2–5.
4. Субботин О.С. Особенности реконструкции исторической застройки городского центра Краснодара // Жилищное строительство. 2011. № 4. С. 7–9.
5. Федосихин В.С., Хорошанский В.В. Магнитогорск – классика советской социалистической архитектуры 1918–1991 гг. Магнитогорск: МГТУ, 2003. 168 с.

Официальная поддержка:  
Администрация города Магнитогорска

# 27-29 ИЮНЯ

В РАМКАХ ПРАЗДНОВАНИЯ ДНЯ ГОРОДА



## выставка СТРОЙКА 2012 МАГНИТОГОРСК

Организатор:  
Первое Выставочное Объединение  
pvo74.ru

Дирекция выставки:  
г. Магнитогорск, ДС им. Ромазана, пр. Ленина, 97  
тел.: (351) 215-88-77, 231-37-41 www.pvo74.ru

### Разделы выставки:

- Строительные материалы и технологии
- Малоэтажное, индивидуальное домостроение
- Деревянное домостроение, деревообработка
- Архитектура, проектирование, дизайн
- Декор. Отделочные материалы.
- Товары для дома и интерьера
- Окна. Двери. Лестницы. Комплекующие
- Бани. Сауны. Бассейны. Сантехника
- Лифтовое, жилищно-коммунальное, парковое хозяйство
- Телекоммуникационные, охранные системы
- Оборудование для детских площадок
- Инженерные сети: устройство скважин, канализация, водоснабжение, газоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование, электрические системы
- Энергосбережение. Электро- и светотехника
- Энерготехнологическое и электротехническое оборудование, электроприводы и преобразовательная техника
- Коммунальная, дорожно-строительная техника. Спецавтотехника
- Кредитование. Лизинг. Финансирование строительного комплекса

УДК 711.58:711.01/.09

*Э.П. ЧЕРНЫШОВА, канд. философ. наук, А.Д. ГРИГОРЬЕВ, канд. пед. наук,  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## Формирование колористической среды селитебной зоны современных городов

*Рассмотрена проблема влияния колористической среды современных городов на восприятие образа селитебной зоны. Освещены философские, искусствоведческие, психологические и эргономические аспекты формирования архитектурно-дизайнерского цветового решения городской среды. Приведены примеры исторических и современных попыток решения данной проблемы.*

**Ключевые слова:** селитебная территория, колористическая среда, архитектурно-дизайнерское проектирование.

Цветовое решение среды обитания, которую мы для себя создаем, обладает огромным воздействием на психику и здоровье, на жизнедеятельность людей. Возросшая интенсивность применения цвета в жизни современного человека, количественный рост искусственных цветоносителей, усиливающаяся тяга к повышению цветности окружающей среды, явное предпочтение цветному, нежели монохромному среди потребителей – это факты, позволяющие выделить характерные особенности для сложившегося в области цвета положения на современном этапе развития общества. Эти факты являются результатом объективных процессов, происходящих в обществе, затрагивающих социальные, культурные, духовные и коммуникативные факторы современной цивилизации.

Проблема формирования системы цветовых отношений приобретает все большую актуальность в связи с появлением большого количества зданий и объектов уникальных по функциональному назначению, сооруженных с использованием новейших технологий, приобретающих новое смысловое и философское содержание, непривычные для восприятия образы формы в городском пространстве и принципы системы цветовых сочетаний, появление и развитие различных архитектурных направлений. Безусловно, для распознавания материальных объектов и практической ориентации в пространстве достаточно двух цветов – черного и белого. С этой точки зрения широкий спектр оттенков цве-

тов, воспринимаемых человеком, является избыточным. Однако цвет играет большую роль в восприятии мира, чем простое ориентирование в пространстве. Пространственное восприятие дополняется эмоциональным, что бесконечно обогащает и усложняет категории гармонии и красоты. Поэтому эмоциональное влияние цвета на психику человека приобретает статус объективного фактора, нуждающегося в систематическом исследовании.

В этой связи необходимы научные методические дополнения и уточнения по вопросам организации целостного цветового бассейна предметного пространства города. Для их разработки необходим комплексный подход с глубоким анализом рассмотрения принципов цветовой организации архитектурных ансамблей, отдельных зданий и всего накопленного арсенала архитектурно-художественного наследия предыдущих поколений. Цвет и форма объектов городского пространства организуют ансамблевое восприятие или разрушают его. Цвет играет важную роль в ориентации человека в пространстве, формировании благоприятного психологического комфорта, передаче функционального содержания, эмоционально-эстетического эффекта и привнесении неповторимости архитектурно-художественного образа в духовную и культурную часть жизни общества.

Современные города, как правило, концентрируются в районе градообразующих предприятий. Особенно это касается относительно молодых,

имеющих возраст до ста лет городов, которые появились как результат концентрации жилых районов возле металлургического, рудодобывающего, машиностроительного и других производств. В старых городах новые застройки традиционно окружают исторический центр, развиваясь в соответствии с ландшафтными особенностями, функциональной целесообразностью и социальной интерпретацией.

Исходя из этого город делится на промышленную и селитебную зоны. Селитебная зона рассматривается как часть городской среды, зона для размещения жилых районов и микрорайонов, общественных центров (административных, научных, учебных, медицинских, спортивных и др.), улиц и площадей, обслуживающих зону зеленых насаждений общего пользования [1]. Как правило, для этого используются сухие, возвышенные, хорошо проветриваемые, инсолируемые озелененные и обводненные территории с наветренной стороны относительно промышленной зоны и выше по течению реки с созданием необходимых санитарно-защитных разрывов.

Во всем мире организация селитебной зоны и ее элементов в современном градостроительстве имеет много схожих принципов. Структура современных городов является результатом эволюции архитектурной и градостроительной практики на протяжении многих веков. Можно утверждать, что наибольшее влияние на планировку современных городов оказала первая половина XX в., когда

были разработаны принципы квартальной застройки селитебной территории города. Эти принципы одновременно разрабатывались в 1920–1930 гг. в Советском Союзе такими известными архитекторами, как Л.А. Веснин, С.Е. Чернышев, Н.Д. Колли и др., а также за рубежом архитекторами К. Перри и Т. Адамсом. Советские и зарубежные архитекторы рассматривали проблему планировки крупного города как максимально правильную и комфортную организацию жизни и быта людей, живущих на территориях, ограниченных городскими магистралями. Другая проблема, которую пытались решить путем микрорайонирования, – стремление к разуплотнению центра города.

Микрорайон – наиболее характерный для современного строительства жилой район включает в себя несколько жилых кварталов, а также учреждения первичной сети общественного обслуживания: магазины, школы, детские учреждения, клубные помещения и зоны отдыха [2]. На основании такой структурной организации городской среды можно предположить, что каркас и ткань города в различных его частях должны обладать различными функциональными, социальными и психологическими характеристиками, влияющими на их колористическое решение.

Российские архитекторы и дизайнеры последние два десятилетия уделяют большое внимание колористическому решению интерьеров и фасадов отдельных зданий. Как правило, это частные коттеджи, или высотные жилые дома, или офисы корпораций и торговые центры. Следует отметить фрагментарность и нерегулярность архитектурно-дизайнерского подхода к колористическому решению городской среды в целом; целостное формирование общего образа колористики городской среды остается за пределами сферы интересов современных архитекторов.

Спальные районы современных российских городов во многом являются наследниками советских времен. Типовые «хрущевки» решали социальные проблемы: наиболее актуальные для конца 1950-х – середины 1960-х гг.: обеспечение максимально большого количества граждан страны индивидуальным жильем. Типовое панельное строительство определило бетонную грязно-серую колористическую

карту российских городов на несколько десятилетий. Известно, что каждый отдельный цвет имеет силу и характер воздействия на человека: физиологический, психологический (эмоциональный), символический (информативный), эстетический, экологический (формообразующий в архитектурно-композиционном решении). Цвет – самый простой и действенный способ изменить восприятие пространства позволяет корректировать состояние человека. Именно поэтому подавляющее большинство российских городов является неблагоприятным для полноценной и комфортабельной жизнедеятельности жителей. Поэтому следует не только проектировать современные города с учетом колористических психологических, социальных, символических и эстетически образных факторов, но и провести тщательный анализ и цветовую реконструкцию уже существующих микрорайонов.

В этом аспекте можно упомянуть интересный эксперимент небольшого северного г. Муравленко (Ямало-Ненецкий автономный округ) с населением 37307 человек. В начале 2000 гг. в этом городе с преобладающей типовой панельной застройкой, характерной для конца 1980-х – середины 1990-х гг., был осуществлен проект колористической реконструкции фасадов селитебной зоны. С помощью современных отделочных материалов, способных противостоять агрессивному воздействию климата, фасады были окрашены в яркие, легкие цвета, что коренным образом изменило восприятие городской архитектурной среды.

Следует отметить, что для успешности данного эксперимента небольшие размеры и географическая удаленность города от центра имели решающее значение. Этот район находится в зоне суровых климатических условий, а жители в основном заняты в нефтедобыче. Очевидно, желание создать более комфортную психологическую и эстетическую среду для жителей, занимающихся нелегким трудом, и подвигнуло городские власти на этот эксперимент. Результат можно оценивать с разных точек зрения. С одной стороны, можно отметить определенную наивность и отсутствие композиционной целостности такой реконструкции колористической среды города. Некоторые улицы реконструированы без учета «кулиности» восприятия, влияния воздушной перспек-

тивы и взаимоотношения архитектурной среды и средств визуальной коммуникации. С другой стороны, психологически такая среда воспринимается достаточно комфортно и позитивно, что способствует более благоприятной психологической обстановке в городе, подвергнутом серьезным климатическим испытаниям.

В истории современной архитектуры есть примеры нестандартного подхода в цветофактурному декоративно-образному решению жилых и общественных зданий. Первые опыты были осуществлены во времена расцвета западноевропейского модерна, особенно в творчестве А. Гауди. Используя богатую традицию этнического колористического подхода, архитектор создавал неповторимые городские пространства, формирующие образ селитебной территории Барселоны.

Не менее интересным является идейный наследник А. Гауди австрийский архитектор Ф. Хундертвассер, который реализовывал принципы гуманистической архитектуры не только благодаря биоморфной архитектурной пластике и пропорциям, наиболее гармоничным человеческому восприятию, но и за счет индивидуального подхода к колористическому решению фасадов зданий, взаимодействию с окружающей средой и оригинальным использованием озеленения. Дом в трактовке Ф. Хундертвассера представляет собой не просто жилую единицу. Дом – это прежде всего индивидуальное жилое пространство, которое несет отпечаток личности жильца и позволяет ему реализоваться творчески, прежде всего через колористическую художественную трансформацию принадлежащего ему фрагмента городской среды. Такой подход можно считать бессистемным, разрушающим целостность визуальной городской структуры, однако бесспорной является гуманистическая направленность такого подхода, что позволяет рассматривать его в качестве одного из направлений градостроительного, архитектурного и дизайнерского проектирования.

Следует отметить, что восприятие цветового решения в городской среде значительно отличается от его восприятия в интерьере. Это определяется такими факторами, как: большие размеры открытых пространств, которые обуславливают определенную специфику восприятия, вызван-





Формирование колористической среды  
в г. Муравленко (Ямало-Ненецкий АО)



Скамья Гауди (Парк Гуэль, Барселона,  
Испания)



Жилой дом Ф. Хундертвассера  
(Вена, Австрия)

ную воздушной перспективой (размытость дальних планов), условностью ограждений отдельных пространств и «кулисным» построением глубинно-пространственной композиции; комплексная функция городской среды в открытом пространстве, которая может нести утилитарную, социальную, символическую и эстетическую нагрузку; ландшафтные компоненты объемно-пространственной структуры города, от характера рельефа и наличия водных пространств до озеленения и небосклона, что является объективными факторами, влияющими на формирование колористического образа города; погодно-климатическими и временными факторами, так как цветовое восприятие городской среды зависит не только от времени суток, но и от времени года.

Помимо описанных выше объективных факторов, влияющих на восприятие колористической среды городского пространства, можно выделить следующие элементы городской среды, в сумме дающие общее представление о цветовом образе. Дорожное покрытие, цвет асфальта на автомобильных магистралях невозможно изменить не только из-за высокой изнашиваемости красочного слоя, но и из-за принятых стандартов дорожного регулирования и дорожной разметки. Тем не менее цветофактурное решение пешеходных тротуаров предполагает возможность широкой интерпретации, что дает богатые возможности эстетической и информационно-коммуникативной функции.

Современные технологии предоставляют богатые возможности в фор-

мировании и реконструкции цветовой гаммы фасадов, как строящихся, так и уже существующих. Наиболее распространенными на данный момент являются технологии навесных фасадов, отделка декоративными штукатурками и окраска структурными красками. Остекление фасадов также приобретает возможность выбора не только цветовой гаммы, но и коэффициента прозрачности и отражения.

Такие элементы среды, как малые архитектурные формы (МАФ), не влияют на формирование цветовой среды микрорайонов и кварталов в той же степени, что и магистрали и фасады, однако именно МАФ способны очеловечить городскую среду, придавая образные характеристики, создавая благоприятную психологическую атмосферу мезопространств. Малые архитектурные сооружения – остановочные комплексы, локальные торговые точки и пр. в городской среде играют роль пространственных маяков, помогающих жителям и гостям города ориентироваться в пространстве, что оказывает влияние на их цветовое решение.

Зеленые насаждения формируют цветовую среду города в зависимости от времени года. Наибольшее влияние озеленение имеет осенью, когда листва приобретает различные расцветки теплых оттенков, наименьшее – зимой и ранней весной. Реклама является одним из наиболее агрессивных факторов, влияющих на формирование колористического восприятия городского пространства. Количество рекламы в современных городах становится все больше, что превосходит нормы психоло-

гического комфорта жителей, поэтому агрессивное влияние рекламных средств на цветовое восприятие городской среды заслуживает отдельного всестороннего исследования и корректировки количественной и качественной доли рекламы в селитебных зонах городов.

Таким образом, архитектурная и градостроительная деятельность нуждается во всестороннем использовании. Проектирование колористики города целесообразно включать в общую систему художественного и архитектурно-градостроительного проектирования и рассматривать с точки зрения этой системы как целостное объемно-пространственное и цветовое проектирование, как целостное архитектурно-художественное произведение.

Комплекс цветовых проблем вызывает реальную необходимость координации изучения различных сторон феномена цвета, требует осознания цветовой проблематики, выходящей за рамки многих отраслей знания и сфер деятельности. Роль цвета в нашей жизни многообразна, цвет входит в структуру мышления, является компонентом объемно-пространственного окружения, частью материальной и духовной культуры.

#### Список литературы

1. *Согоян Н.Ш.* Иллюстрированный словарь архитектурных терминов и понятий. М.: Архитектура-С, 2006. 384 с.
2. *Попов А.Д.* Человек – цвет – среда. Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. 252 с.

УДК 679.748

О.В. ПИВОВАРОВА, инженер, А.А. ВАРЛАМОВ, канд. техн. наук, В.С. ПИВОВАРОВ, инженер, Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

## Испытание фрагмента сборно-монолитного перекрытия с новым шпоночным стыком

Рассмотрена методика и результаты испытаний в построечных условиях фрагмента сборно-монолитного перекрытия с новым вариантом шпоночного стыка. Приведено подробное описание испытаний фрагмента сборно-монолитного перекрытия. Выполнен анализ результатов испытаний, сделан вывод о работе элементов перекрытия и напряженно-деформированном состоянии шпоночного стыка.

**Ключевые слова:** сборно-монолитное перекрытие, шпоночный стык, испытание в построечных условиях.

Исследование работы сборно-монолитного перекрытия вызвано разработкой нового варианта исполнения шпоночного стыка многопустотной плиты и монолитного ригеля, отличающегося от известных аналогов [1, 2] наличием усиления в виде арматурных каркасов, что позволяет повысить надежность работы стыка и уменьшить объем арматурных работ на строительной площадке за счет исключения армирования межплитных швов сборно-монолитного перекрытия.

Для исследования сборно-монолитного перекрытия с новым вариантом шпоночного стыка были проведены на-

турные испытания фрагмента сборно-монолитного перекрытия в условиях строительства 17-этажного жилого дома, расположенного в 142А микрорайоне Магнитогорска.

Конструктивная схема здания представляет собой рамно-связевой каркас. Колонны выполнены в сборном варианте на высоту двух этажей сечением 400×400 мм (для крайних колонн) и 500×500 (для средних колонн) и изготовлены из бетона класса по прочности В40 с продольным армированием сталью класса А400. Сборно-монолитные перекрытия включают в себя неразрезные монолитные железобетонные ригели, выполненные из бетона класса по

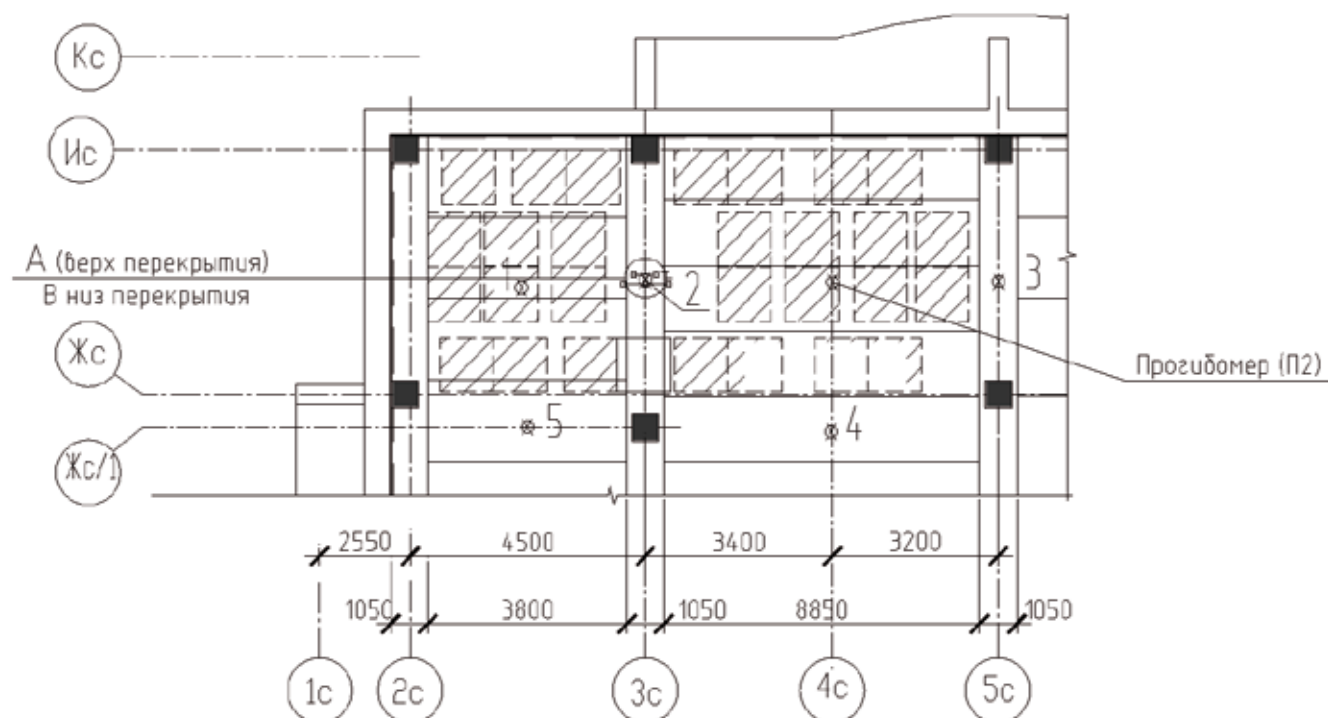


Рис. 1. Общая схема расстановки приборов

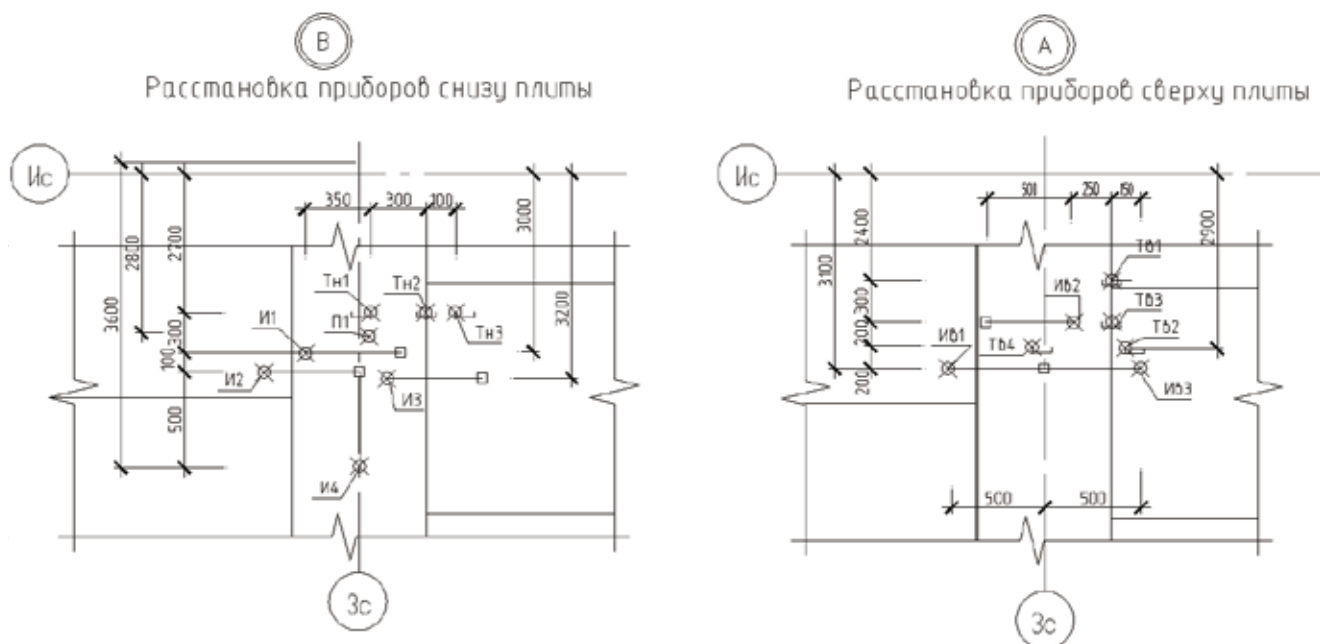


Рис. 2. Схема расстановки приборов сверху и снизу плиты

прочности В30 с рабочим армированием сталью класса А400 без предварительного напряжения и многпустотные сборные плиты, изготовленные из бетона класса В22,5 с предварительным напряжением арматуры в опалубке серии 1.241-1 в.63. Ригели выполнены только вдоль цифровых осей. Армирование колонн и ригелей принято дифференцированно с учетом действующих нагрузок на стадии эксплуатации. Многпустотные плиты опираются на ригель посредством бетонных шпонок, образованных в полостях многпустотных плит при бетонировании ригеля. Полость в многпустотной плите образуется установкой в канал на глубине 130 мм бетонного вкладыша. Усиление шпоночного стыка выполнено установкой по всей длине ригеля поперечных каркасов из арматуры класса А400.

Пространственную работу рамно-связевого каркаса совместно обеспечивают рамы каркаса с жесткими узлами сопряжения, колонны с ригелем и неразрезные по высоте самонесущие наружные стены. Конструкция наружных стен – сплошная кирпичная кладка толщиной 680 мм на всю высоту здания.

Целью экспериментальных исследований фрагмента сборно-монолитного перекрытия в построечных условиях являлось выявление особенностей его напряженно-деформированного состояния, в том числе прочности, жесткости и трещиностойкости на стадии эксплуатации.

На момент испытания было возведено три этажа. Самонесущие наружные стены были выполнены до второго этажа.

При испытании нагружению вертикальной равномерно-распределенной нагрузкой был подвергнут фрагмент перекрытия третьего этажа в осях 2с...5с–Жс...Ис. При этом вертикальное нагружение производили на два разновеликих пролета, что соответствовало наиболее невыгодным условиям работы шпоночного стыка среднего ригеля по оси 3с с многпустотными плитами в пролетах 2с–3с и 3с–5с ввиду возникновения крутящего момента вдоль оси ригеля.

Нагружение производили до уровня контрольной нагрузки, соответствующей расчетной по второму предельному состоянию для данного объекта ( $q_1 = 6,3$  кПа), согласно ГОСТ 8829–94 «Изделия строительные железобетонные и бетонные заводского изготовления. Методы испытаний нагружением». Нагрузку создавали штучными грузами в виде поддонов с кирпичом «Керамик» массой 1255 кг и прикладывали поэтапно ступенями, каждая из которых составляла 0,2 от контрольной нагрузки.

Нагружение перекрытия и раскладку грузов производили в направлении от крайних плит к середине пролета ригеля симметрично. Причем непосредственно на монолитные ригели нагрузку не прикладывали, ввиду того что их нагружение происходило передачей усилий через шпоночные стыки сопряжений многпустотных плит с монолитным ригелем. Тем самым создавались наиболее невыгодные условия работы шпоночного стыка и, как следствие, всего сборно-монолитного перекрытия в целом. Таким образом, были максимально возможно ужесточены условия работы сборно-монолитного перекрытия при испытаниях вертикальной нагрузкой и созданы условия для проверки трещиностойкости и деформации перекрытия, а также прочности шпоночного стыка.

На каждой ступени нагружения фрагмента давали выдержку 30 мин для обследования состояния конструкций, снятия показаний по механическим приборам, фиксации и измерения ширины раскрытия трещин. При достижении уровня нагрузки, соответствующей контрольной, выдержка составила 60 мин.

При испытаниях определяли фактические значения прогибов и ширины раскрытия трещин, относительные деформации на каждом шаге нагружения. Оценка жесткости и трещиностойкости осуществляли по результатам испытаний на основании сопоставления фактических значений прогиба и ширины раскрытия трещин под контрольной нагрузкой с соответствующими контрольными значениями, установленными проектной и нормативной документацией.

Контрольные нагрузки были назначены в результате выполненных расчетов с учетом фактических характеристик конструкций. В качестве контрольных параметров назначены следующие (нагрузки приведены без учета собственного веса): по жесткости  $630 \text{ кг/м}^2$ ; контрольный прогиб для плиты  $17,8 \text{ мм}$  (определяется как разница вертикальных перемещений в середине плиты и на концах); контрольный прогиб ригеля  $30 \text{ мм}$  от первоначального положения; контрольная ширина раскрытия трещин  $0,25 \text{ мм}$ .

Характер напряженно-деформированного состояния фрагмента сборно-монолитного перекрытия при испытании контролировали механическими приборами: деформации бетона на стыке многопустотных плиты с монолитным ригелем измеряли семью тензодатчиками Аистова 6ПАО на базе  $100 \text{ мм}$ ; продольные и поперечные деформации монолитного ригеля и многопустотной плиты – семью индикаторами часового типа ИЧ-10 на базе  $500 \text{ мм}$ ; прогибы многопустотных плит и монолитного ригеля – пятью прогибомерами Максимова ( $P_m$ ) часового типа с ценой деления  $0,1 \text{ мм}$ ; ширину раскрытия трещин – переносным микроскопом МПБ-2 с ценой деления  $0,05 \text{ мм}$ . Измерительные приборы размещали согласно схеме расстановки приборов (рис. 2).

Контроль появления трещин в элементах каркаса и их узловых сопряжениях осуществляли визуально. При визуальном освидетельствовании конструкций каркаса до испытаний дефектов и повреждений, влияющих на несущую способность перекрытия, в элементах каркаса обнаружено не было.

По достижении контрольной нагрузки прогибы и величины раскрытия трещин составили: в ригеле по  $3c$  (точка  $P1$ , рис. 2) –  $2,9 \text{ мм}$ ; в плите по оси  $4c$  (точка  $P2$ , рис. 2) –  $4,1 \text{ мм}$ ; в плите в пролете по осям  $2c-3c$  –  $2 \text{ мм}$ . Ширина раскрытия трещин при нагрузке, равной контрольной, в зоне стыка не превысила  $0,05 \text{ мм}$ , в ригеле и плите трещин обнаружено не было.

Таким образом, в результате испытаний было установлено, что фактические прогибы ( $f = 2-4,1 \text{ мм}$ ) значительно меньше нормативного и проектного значений ( $30 \text{ мм}$ ) согласно СП20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия». Максимальный прогиб в плите составил  $4,1 \text{ мм}$ , что более чем в четыре раза меньше контрольного значения, установленного проектом ( $17,8 \text{ мм}$ ). Величина прогиба в незагруженных плитах составила  $1 \text{ мм}$  (точки 4, 5, рис. 1), что свидетельствует о перераспределении усилий между элементами сборно-монолитного перекрытия и включении в работу менее нагруженных элементов.

При действии на перекрытие контрольной нагрузки, составляющей  $78\%$  расчетной, наибольшие относительные деформации растянутого бетона, обнаруженные на стыке монолитного ригеля с многопустотной плитой, составили  $2,9 \times 10^{-5}$ , что в восемь раз меньше предельных деформаций бетона при растяжении  $24 \times 10^{-5}$ , приведенных в СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры», что указывает на значительный запас несущей способности сборно-монолитного перекрытия.

По данным тензодатчиков, на стыке многопустотной плиты с ригелем в верхней зоне возникают растягивающие напряжения, в нижней – сжимающие. Данный факт объясняется тем, что благодаря усилению шпоночного стыка арматурными каркасами, верхние продольные стержни которых

воспринимают опорный момент, а нижние препятствуют удлинению плиты при изгибе, конструкция перекрытия включается в работу на изгиб и в направлении работы плиты. Это приводит к тому, что сборно-монолитное перекрытие работает как неразрезная система в двух направлениях: в направлении монолитных ригелей и в направлении многопустотных плит.

По результатам проведенных натурных испытаний были сделаны следующие выводы: жесткость и трещиностойкость фрагмента сборно-монолитного перекрытия с новым вариантом шпоночного стыка удовлетворяет требованиям, предъявляемым к конструкциям данного типа; при нагрузке, не превышающей расчетную, элементы сборно-монолитного перекрытия работают совместно и перераспределяют усилия между собой, включая в работу менее нагруженные конструкции; в направлении сборных плит сборно-монолитное перекрытие работает как неразрезная статически неопределимая система; результаты испытаний показали эффективность предлагаемого стыка, используемого в сборно-монолитных перекрытиях с пустотными плитами.

#### Список литературы

1. Мордич А.И. и др. Новая универсальная каркасная система многоэтажных зданий // Бетон и железобетон. 1999. № 1. С. 2–4.
2. Патент на полезную модель 41752. Каркас многоэтажного здания / В.А. Базхарев // Опубл. 10.11.2004.

**24 – 27 ОКТЯБРЯ 2012, г. СОЧИ**  
Павильоны у Морпорта

**SOCHI BUILD**  
**XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ**

- АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО
- СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ - ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОСНАЩЕНИЕ
- КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
- СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННель
- ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА, ДЕКОР
- ЗАГОРОДНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН
- ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ

При поддержке:

Выставочная компания  
«Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»  
Тел./факс: (862) 264-87-00, 264-23-33,  
264-75-55, (495) 745-77-09  
e-mail: m.lepikova@sochi-expo.ru  
www.sochi-expo.ru

УДК 624.075.23

*А.Л. КРИШАН, канд. техн. наук, А.С. МЕЛЬНИЧУК, инженер,  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## Трубобетонные колонны квадратного сечения

*Приведены результаты экспериментальных исследований прочности трубобетонных колонн квадратного поперечного сечения. Показана высокая эффективность таких конструкций, особенно изготовленных из бетона, твердеющего под давлением. При внецентренном сжатии с большими эксцентриситетами колонны квадратного сечения работают лучше колонн круглого сечения.*

**Ключевые слова:** трубобетонные колонны, прочность, эксцентриситет, внецентренное сжатие.

Современное строительство нуждается в высокопрочных, экономичных, безопасных в эксплуатации вертикальных несущих конструкциях. Перечисленными свойствами обладают трубобетонные колонны (ТБК).

Сжатые трубобетонные элементы, имеющие небольшую гибкость и малые эксцентриситеты приложения продольной силы (характерно, например, для вертикальных несущих элементов каркасов высотных зданий), обладают исключительно высокой несущей способностью при относительно малых поперечных сечениях и являются примером удачного сочетания наиболее ценных свойств металла и бетона: существенная экономия материалов, уменьшение размеров сечений элементов, их массы и транспортных затрат, а также сохранение всех достоинств металлических конструкций в плане монтажа. Известны и другие положительные качества ТБК [1]. Основные из них – высокая надежность в эксплуатации и скорость возведения каркаса, сокращение расхода материальных и денежных ресурсов на изготовление.

В настоящее время наиболее широко в строительстве распространены трубобетонные колонны круглого поперечного сечения. Отчасти это связано с большей доступностью таких труб. Другая причина – заметно меньший эффект обоймы в колоннах квадратного сечения, который в расчетах прочности обычно не учитывают.

Однако ТБК круглого сечения имеют весьма ограниченную область рационального применения. Так, с увеличением эксцентриситета приложения сжимающей нагрузки их несущая способность резко падает, что обусловлено геометрическими характеристиками их поперечного сечения. Кроме того, круглая поверхность колонны усложняет их применение с конструктивной точки зрения. Возникают дополнительные сложности при устройстве стыков колонн с несущими элементами перекрытий.

ТБК квадратного поперечного их сечения потенциально свободны от перечисленных выше недостатков. Но их применение сдерживается отсутствием в отечественных нормах методики расчета, позволяющей учесть особенности работы бетонного ядра и стальной оболочки. Поэтому трубобетонные элементы квадратного поперечного сечения нуждаются в дальнейшем всестороннем изучении.

На первом этапе были проведены экспериментальные исследования прочности шести серий коротких ( $h/b = 4$ ) образцов таких конструкций при осевом кратковремен-

ном сжатии. Каждая серия включала по три образца. Размеры поперечного сечения образцов составляли  $100 \times 100$ ,  $160 \times 160$ ,  $180 \times 180$  мм, толщина стенок оболочки – 4, 6 и 8 мм соответственно. В качестве оболочки использовали трубы из стали 09Г2С с пределом текучести 360 МПа и стали Ст4сп с пределом текучести 305 МПа (для профиля сечением  $180 \times 180$ ), в качестве ядра – тяжелый бетон на шлакопортландцементе М400. Кроме того, были изготовлены две серии образцов с ядром из бетона на расширяющемся цементе (MACFLOW), а также серия с применением бетона, твердеющего под давлением. Прессование осуществлялось последовательным вдавливанием в смесь вдоль направляющего стержня, расположенного коаксиально внешней обойме, трех стальных трубок, имеющих увеличивающиеся диаметры. Более подробное описание такого способа изготовления приведено в [2].

Образцы испытывали по стандартной методике и доводили до разрушения. При испытаниях измеряли деформации стальной оболочки и бетонного ядра.

Для всех серий разрушение сопровождалось образованием гофров по периметру обоймы и раздроблением бетона в прилегающих областях. В стадии, предшествующей разрушению, наблюдали существенные продольные деформации, достигающие 8%. По результатам замеров деформаций видно, что совместность работы бетонного ядра и стальной оболочки сохраняется вплоть до стадии разрушения.

При усилии  $N = N_u$  оболочка в центральной части образца выгибалась, стремясь принять бочкообразную форму, и образец переставал воспринимать приложенную к нему нагрузку. Общий вид центрально-сжатых лабораторных образцов после разрушения представлен на рис. 1.

Основные результаты, полученные в ходе первого этапа экспериментального исследования, сведены в таблицу, где  $P$  – величина предварительного бокового обжатия бетона;  $R_b$  и  $A$  – призмечная прочность исходного бетона и площадь сечения ядра;  $N_u$  – максимальная величина нагрузки;  $N_{ei}$  – экспериментальное значение нагрузки, соответствующее пределу упругой работы;  $N_{bs}$  – суммарное усилие несущих способностей бетонного ядра и трубы, испытанных отдельно ( $N_{bs} = R_b A + R_s A_s$ );  $R_s$  и  $A_s$  – предел текучести и площадь сечения стальной оболочки;  $R_{b3}$  – прочность бетонного ядра, вычисленная при известной  $N_u$  в предположении, что напряжение в оболочке достигает  $R_s$ .

Серия	$P$ , МПа	$R_b$ , МПа	$N_{uj}$ , кН	$N_{ej}$ , кН	$N_{bs}$ , кН	$R_{bs}$ , МПа	$R_b/R_{bs}$	$N_{ej}/N_{uj}$	$N_{uj}/N_{bs}$
ЦН100	0	44,3	1070	749	899	69,3	1,56	0,7	1,19
ЦН160	0	24,3	2466	1776	1843	59,4	2,44	0,72	1,34
ЦН180	0	25,1	3272	2122	2572	58	2,31	0,59	1,27
ЦР100	1,6	48,2	1190	833	994	83,5	1,73	0,63	1,2
ЦО160	2,1	24,3	2796	2013	1843	71,9	2,96	0,68	1,51
ЦР180	1,4	49,3	3966	2720	3420	84,2	1,71	0,66	1,16



Рис. 1. Общий вид центрально-сжатых лабораторных образцов после разрушения

Эффективность работы труботонных элементов оценивали по отношению максимальной нагрузки и суммарной несущей способности бетонного ядра и трубы, испытанных отдельно ( $N_{uj}/N_{bs}$ ), и отношению прочности бетонного ядра к его призмной прочности ( $R_{bs}/R_b$ ).

В наименовании образцов приняты следующие обозначения: «Н» – изготовленные из обычного бетона; «Р» – из напрягающего бетона; «О» – из бетона, твердеющего под давлением. Трехзначное число после букв обозначает длину стороны поперечного сечения образца.

Как видно из данных таблицы, наибольшую эффективность показали образцы серии

ЦО160. Благодаря использованию в них бетона, твердеющего под давлением около 2,1 МПа, прочность исследуемых элементов увеличилась в среднем на 51% в сравнении с несущей способностью бетонного ядра и оболочки, испытанных по отдельности. Такой рост обусловлен проявлением эффектов стальной обоймы и длительного прессования бетонного ядра.

Несколько меньший (около 34%), но также весьма существенный рост прочности наблюдали у образцов-аналогов из обычного бетона серии ЦН160. Значительный эффект обоймы в образцах этих серий связан прежде всего с относительно высоким пределом текучести стали их оболочки.

В образцах с оболочкой из профиля 180×180 эффект обоймы оказался заметно меньшим по причине менее прочной оболочки. В образцах серий ЦН100 и ЦР100 прирост прочности за счет эффекта обоймы оказался наименее заметным (19–20%), что обусловлено относительно высокой прочностью исходного бетона. Примерно такие же данные были получены ранее [3].

Экспериментальные данные несущей способности были сопоставлены с несущей способностью круглых образцов, исследованных ранее [1, 2]. Сравнение показало, что прочность образцов ТБК квадратного поперечного сечения примерно на 10–15% ниже прочности образцов круглого сечения с аналогичными параметрами, однако все еще остается достаточно высокой.

На втором этапе исследовали снижение прочности образцов ТБК, имеющих различные конструктивные параметры, с ростом относительного эксцентриситета сжимающей нагрузки. Размеры лабораторных образцов были аналогичны образцам, испытанным при центральном приложении нагрузки.

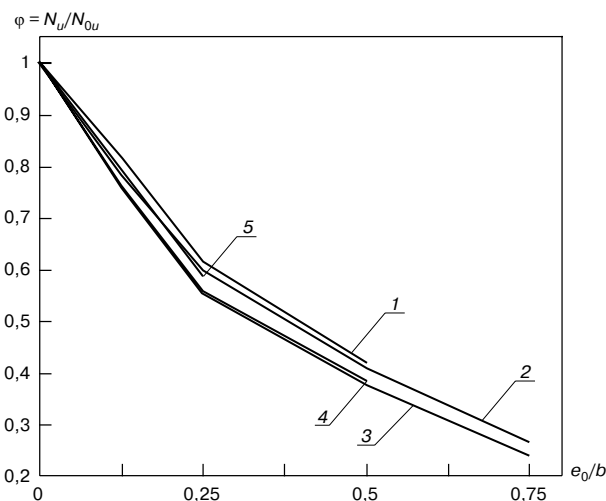


Рис. 2. Снижение прочности внецентренно-сжатых образцов: 1 – ВН100; 2 – ВН160; 3 – ВО160; 4 – ВР100; 5 – ВР180

Полученная закономерность снижения прочности внецентренно-сжатых образцов показана на рис. 2. Здесь обозначены  $\varphi = N_{uj}/N_{Ouj}$  – относительная несущая способность;  $N_{uj}$  – максимальная величина нагрузки, которую выдержал внецентренно-сжатый образец;  $N_{Ouj}$  – прочность центрально-сжатого образца с аналогичными параметрами;  $e_0/b$  – относительный эксцентриситет приложения внешней нагрузки;  $b$  – сторона квадратного сечения или диаметр круглого сечения образца.

Из анализа этих результатов следует, что при увеличении относительного эксцентриситета сжимающей нагрузки наблюдается примерно одинаковая закономерность снижения прочности для всех исследованных серий образцов ТБК.

Таким образом, выполнено и сопоставление эффективности работы внецентренно-сжатых образцов труботонных колонн квадратного и круглого поперечного сечений, имеющих одинаковый расход и прочностные характеристики бетона и стали. Результаты такой оценки показали, что в области малых эксцентриситетов ( $e_0/b < 0,125$ ) несущая способность образцов труботонных колонн круглого сечения выше. При  $0,125 \leq e_0/b \leq 0,25$  эффективность образцов обоих сечений примерно одинакова. При больших эксцентриситетах эффективность образцов квадратного поперечного сечения выше.

Труботонные колонны квадратного поперечного сечения могут найти свою рациональную область применения, например в области строительства многоэтажных и высотных зданий.

#### Список литературы

1. Стороженко Л.И., Ермоленко Д.А., Лапенко О.И. Труботонбетон. Полтава: АСМІ, 2010. 306 с.
2. Кришан А.Л. Труботонбетонные колонны с предварительно обжатым ядром. Ростов н/Д: РГСУ, 2011. 372 с.
3. Людковский И.Г., Фонов В.М., Кузьменко С.М., Самарин С.И. Сталебетонные фермы из гнуто-сваренных профилей // Бетон и железобетон. 1982. № 7.

# В издательстве «Стройматериалы» Вы можете приобрести специальную литературу



## Книга «Клеевые деревянные конструкции с узлами на вклеенных стержнях в современном строительстве (система ЦНИИСК)»

Авторы – д-р техн. наук С.Б. Турковский, канд. техн. наук А.А. Погорельцев, канд. техн. наук И.П. Преображенская

Книга содержит примеры из опыта применения различных типов конструкций в современном строительстве. Особенность применяемой системы состоит в использовании нового вида соединений в узловых сопряжениях и стыках конструкций, открывающего новые возможности клееной древесины. Система позволяет получить большепролетные сборные конструкции повышенной надежности, в том числе уникальные. Кроме того, теперь имеется возможность на основе серийно изготавливаемых унифицированных элементов создавать самые различные конструктивные системы — как по форме, так и по размерам. Система создана на основании длительных исследований (с 1974 г.), проводимых сотрудниками лаборатории деревянных конструкций ЦНИИСК, а также опыта проектирования, изготовления и применения клееных деревянных конструкций за последние 15—20 лет.

Книга содержит материалы, рекомендуемые работникам проектных организаций, студентам, аспирантам, инженерам-строителям и др.



## Альбом «Малозэтажные дома. Примеры проектных решений»

Авторы – академик РААСН Л.В. Хихлуха, канд. архитектуры Н.М. Согомонян, архитекторы Ю.В. Лопаткин, И.Л. Хихлуха

Альбом включает разделы: «Односемейные жилые дома», «Многосемейные жилые дома», «Эстетические качества жилища», «Градостроительные группы». Предназначен для архитекторов, специалистов, занятых вопросами жилищного строительства, для органов исполнительной власти в области архитектуры и строительства, а также для частных застройщиков; может быть использован как методическое пособие для студентов вузов.



## «Типовые технологические карты на отделочные работы с применением комплексных систем КНАУФ». Том 1, 2, 3.

Разработаны ОАО «Тулаоргтехстрой», ООО «Кнауф Сервис», ООО «Кнауф Гипс Маркетинг».

Издание включает индивидуальные элементные сметные нормы расхода материалов и затрат труда на устройство перегородок, облицовок стен и подвесных потолков с использованием гипсокартонных и гипсоволокнистых листов; на штукатурные работы гипсовыми смесями Кнауф; на устройство сборных оснований под покрытия пола Кнауф ОП 13.

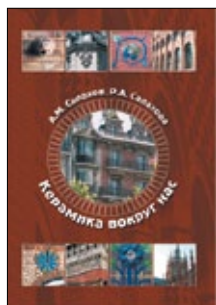
Технологические карты содержат ведомость потребности в материалах и изделиях и калькуляцию трудовых затрат, полный перечень необходимого инвентаря, приспособлений и инструмента.



## Книга «Отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки»

Автор – канд. техн. наук М.К. Ишук

На конкретных примерах зданий, возведенных в конце 1990-х гг. рассмотрены различные дефекты наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки. Приведены результаты экспериментальных и расчетно-теоретических исследований наружных облегченных стен, инженерные методы расчета различных воздействий на наружные многослойные стены с учетом поэтапности и длительности возведения, включая температурно-влажностные, а также конструктивные требования по назначению расстояния между горизонтальными и вертикальными швами, к конструкциям гибких связей и армированию кладки. Книга предназначена для работников проектных и контролирующих качество строительства организаций.



## Книга «Керамика вокруг нас»

Авторы – канд. техн. наук А.М. Салахов, Р.А. Салахова

Керамика представлена как искусство и как продукт тонкой технологии. Показано, что свойства керамических изделий определяются химическим, минералогическим и гранулометрическим составом исходных компонентов, а также технологическими параметрами их переработки.

Подробно рассмотрены глинистые минералы как основа керамического сырья. Проведено сравнение микроструктуры и минералогического состава различных видов обожженных керамических изделий, изготовленных как несколько веков назад, так и в наши дни.

Книга предназначена специалистам предприятий, производящих керамические материалы, ученым-материаловедам, преподавателям, аспирантам и студентам вузов технологических и архитектурно-строительных специальностей. Будет полезна архитекторам и проектировщикам, работающим в области жилищного и гражданского строительства.

Для приобретения специальной литературы обращайтесь в издательство «Стройматериалы»  
Тел./факс: (499) 976-22-08, 976-20-36 E-mail: mail@rifsm.ru www.rifsm.ru

УДК 69.057+624.078

*В.В. ДАНЕЛЬ, канд. техн. наук,  
Московский государственный строительный университет*

## Параметры 3D-стержней, моделирующих стыки в конечноэлементных моделях

*Приведены примеры фрагментов расчетных схем крупнопанельных зданий. Названы достоинства и недостатки расчетной схемы. Объяснен переход от жесткостей стыков крупнопанельных зданий к параметрам моделирующих их стержней, используемых в конечноэлементных моделях. Даны предложения по определению несущей способности панелей.*

**Ключевые слова:** расчетная схема, усилия, конечноэлементная модель, панель, плита перекрытия, 3D-связь, 3D-стержень, плоская оболочка, нелинейность, стык платформенный, параметры 3D-стержней.

Создание расчетных схем, максимально отражающих основные характеристики сооружений, воздействий на них всегда являлось актуальной задачей. Одновременно ценностью любой расчетной схемы является возможность прорабатывать различные конструктивные решения, учитывать все возможные ситуации, возникающие при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. В частности, это показали события последних лет, в том числе обрушение части крупнопанельного дома в Астрахани 27 февраля 2012 г.

Каждую наружную и внутреннюю панель крупнопанельного здания моделируют отдельной плоской изотропной оболочкой 1 (рис. 1), располагаемой в вертикальных плоскостях, совмещенных с продольными и поперечными осями здания. Толщину каждой наружной плоской оболочки (в дальнейшем оболочки) принимают равной толщине внутреннего несущего слоя наружной стеновой панели, а действительный вес этой панели учитывают соответствующим увеличением плотности ее материала  $\rho$ . Толщины оболочек, моделирующих внутренние стеновые панели и плиты перекрытия, принимают равными действительным толщинам панелей и плит [1].

Перемычки над дверными и оконными проемами моделируют 3D-стержнями 2, позволяющими учитывать сдвиговые деформации (рис. 1). Располагать эти стержни надо вдоль оси перемычки посередине высоты вставок повышенной жесткости 3. Высота этих вставок равна высоте перемычки. Поперечное сечение 3D-стержня надо принимать прямоугольным с высотой, равной высоте перемычки и шириной, равной ее толщине, т. е. толщине стеновой панели. Вставки повышенной жесткости позволяют точнее моделировать взаимодействие перемычки с остальной частью панели. Можно использовать «эксцентриситеты» в узлах, принадлежащих торцам 3D-стержней. Плиты перекрытий размером на ячейку также моделируют плоской оболочкой 4.

Для того чтобы расчетная схема соответствовала моделируемому зданию, а программный комплекс в необходимых местах давал значения усилий, по периметру каждой оболочки, моделирующей стеновые панели и плиты перекрытия, устанавливают связи 5, 6, 7, 8, 9. Места установок связей должны быть согласованы с узлами конечноэлементной (КЭ) сетки и местами расположения соединительных деталей, шпонок. Размер КЭ-сетки около 40×40 см.

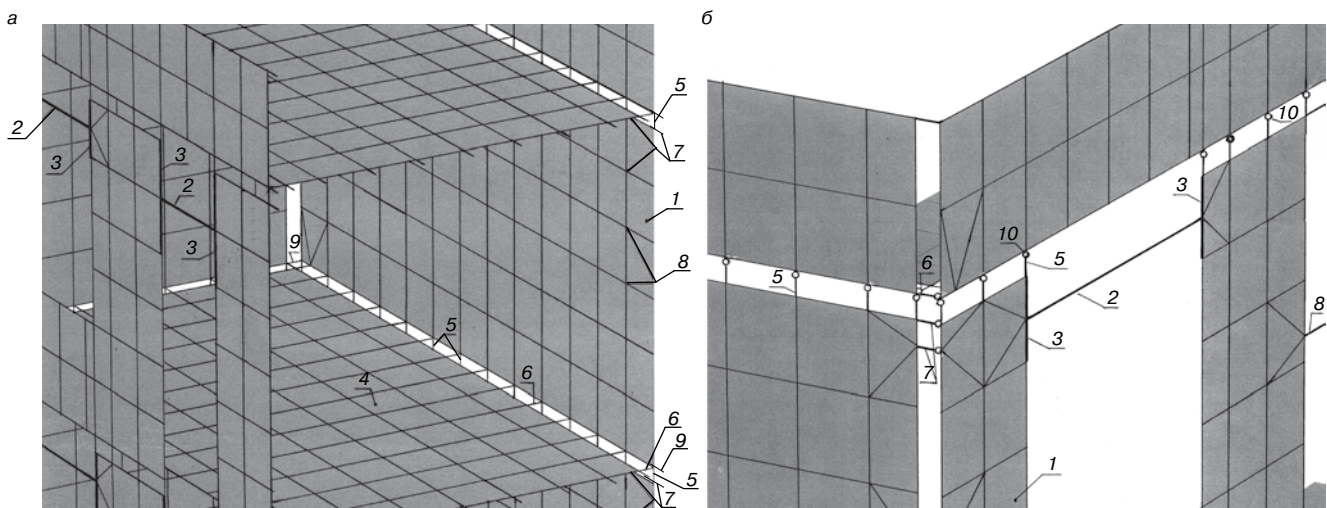


Рис. 1. Фрагменты конечноэлементной модели: а – вид изнутри; б – наружные стеновые панели



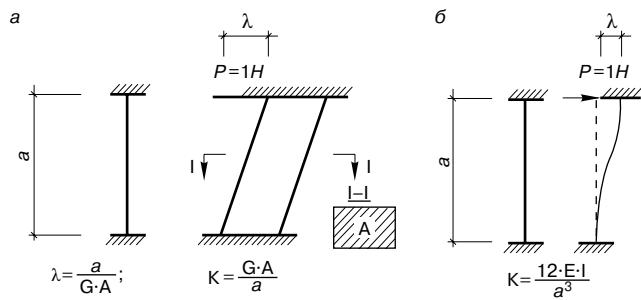


Рис. 2. Расчетная схема: а – связь работает только на сдвиг; б – связь работает только на изгиб;  $\lambda$  – податливость;  $K$  – жесткость при сдвиге (а), при изгибе (б);  $E$  и  $G$  – модули упругости материала стержня при сжатии–растяжении и сдвиге соответственно;  $A$  – площадь поперечного сечения;  $a$  – длина стержня;  $I$  – осевой момент инерции

Ввиду дискретности расчетной схемы связи над перемычками панелей можно не ставить. В случае упругой расчетной схемы такими связями могут быть защемленные по торцам 3D-стержни (связи), работающие либо на чистый сдвиг (рис. 2, а), либо только на изгиб (рис. 2, б).

Можно использовать и жесткие 3D-стержни, жестко защемленные в одном торце и с элементом шарниром 10 на другом (рис. 1, б).

Модули упругости затвердевшего раствора горизонтальных швов при сжатии  $E_r$  и сдвиге  $G_r$  принимаются согласно рекомендациям [2] и [4].

Жесткость платформенного стыка при сдвиге, его погонную жесткость определяют по формулам, приведенным в [4]. Формулы в [3] и [4] учитывают работу бетона плит перекрытий на сжатие и сдвиг как связного материала.

Жесткость стыка плиты перекрытия со стеновыми панелями при сдвиге, погонную жесткость определяют по формулам, приведенным в [4]. Для определения жесткости при растяжении монолитного бетонного стыка двух железобетонных панелей, пересекаемого непрерывными арматурными стержнями, рекомендуется пользоваться [5]. При моделировании горизонтальных и вертикальных стыков 3D-стержнями неизбежно имеет место этап перехода от жесткости стыков и связей к жесткости 3D-стержней, заменяющих их в конечно-элементной расчетной схеме.

Жесткость каждой связи, моделирующей горизонтальный стык, должна быть пропорциональна площади (длине) участка, приходящейся на нее. Поэтому при постоянном шаге между связями в пределах панели жесткость каждой крайней связи должна быть в два раза меньше жесткости промежуточной.

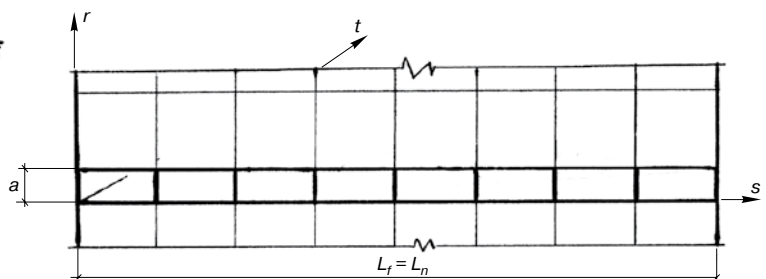
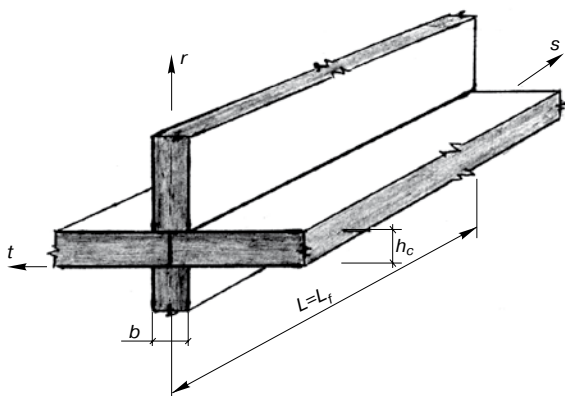


Рис. 3. Моделирование горизонтального стыка между внутренними стеновыми панелями:  $a=h_c$ ;  $L_n=L_f$ .

Необходимо различать три вида участков стыков:  
– участок контакта длиной  $L$  и площадью  $A$ ;  
– участок передачи нагрузки длиной  $L_f$  и площадью  $A_f$ ;  
– участок постановки  $n$  связей в расчетной схеме длиной  $L_n$  и площадью  $A_n$  [4].

Площадь передачи нагрузки:

$$A_f = L_f \cdot f,$$

где  $f$  – ширина участка передачи усилия.

Пусть  $K_{fr}$  – жесткость при сжатии платформенного стыка между внутренними стеновыми панелями без проемов (рис. 3). При этом  $L_f = L_n$ ;  $n = n_s - 1$ .

Тогда при общем количестве связей  $n_s$  при одинаковом расстоянии между ними, равном  $L_n/n$ , высоте связи  $a$  (равной высоте стыка  $h_c$ ) жесткость каждой промежуточной связи  $K_r = K_{fr}/n$ . Жесткость каждой крайней связи равна  $K_r/2$ .

### Характеристики промежуточных 3D-связей, работающих на чистый сдвиг

(Приоритетные величины – модули упругости  $E$  и  $G$ )

Приоритетными модули  $E$  и  $G$  названы потому, что остальные используемые величины назначаются в зависимости от принятых значений  $E$  и  $G$ .

Пусть  $a = h_c$ ,  $L_n = L_f$  (рис. 3),  $K_{fr}$ ,  $K_{fs}$ ,  $K_{ft}$  – жесткости стыка, определяемые по направлениям  $r$ ,  $s$  и  $t$  на участке передачи нагрузки. В данном случае на рисунке показан платформенный стык средних стеновых панелей.

Система координат  $r$ ,  $s$ ,  $t$  – правая: направления осей определяют с помощью правой руки. Отогнутый вверх ее средний палец направляют вдоль продольной оси 3D-стержня – это направление оси  $r$ , которая всегда с ней совпадает. Большой палец в этом случае покажет направление  $s$ , а указательный – направление  $t$ . При этом для горизонтальных и наклонных стержней ось  $S$  должна быть расположена в вертикальной плоскости, направлена вверх, если программный комплекс при подборе сечений делает их более развитыми вдоль оси  $S$ .

В данном случае  $K_{fr}$  – жесткость стыка при сжатии [3];  $K_{fs}$ ,  $K_{ft}$  – жесткости стыка при сдвиге [4].

С другой стороны, при количестве  $n_s$  3D-связей высотой  $a = h_c$  на участке  $L_n = L_f = L$ ;  $n = n_s - 1$ .

$$K_r = K_{fr} \cdot n; \quad K_s = K_{fs} \cdot n; \quad K_t = K_{ft} \cdot n, \quad (1)$$

где  $K_r$ ,  $K_s$ ,  $K_t$  – жесткости одной 3D-связи, соответственно в направлениях осей  $r$ ,  $s$  и  $t$ :

$$K_r = K_{fr} / n; \quad K_s = K_{fs} / n; \quad K_t = K_{ft} / n. \quad (2)$$

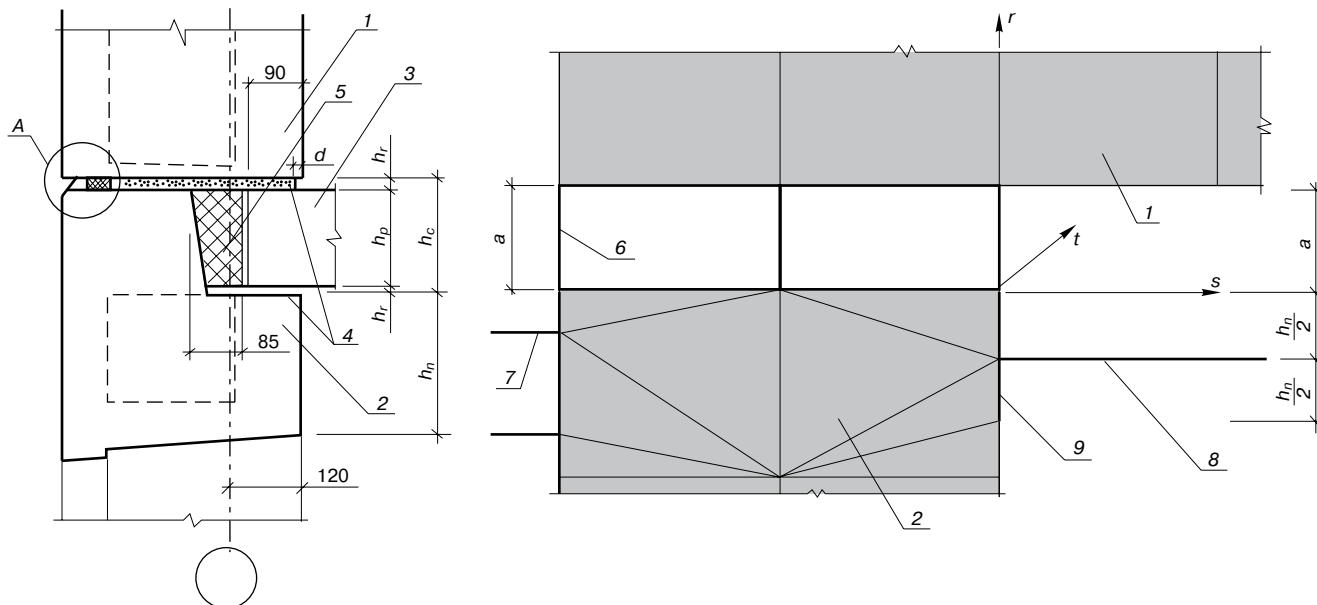


Рис. 4. Длина участка постановки связей меньше длины участка передачи нагрузки:  $L_n < L_f$

В данном случае  $K_{is} = K_{it}$ .

Площадь поперечного сечения одного промежуточного стержня:

$$A = a \cdot K_r / E = a \cdot K_{fr} / (E \cdot n). \quad (3)$$

В программных комплексах также различают  $A_s$  и  $A_t$  – площади сдвига одного стержня в направлении осей  $s$  и  $t$  соответственно:

$$A_s = a \cdot K_s / G = a \cdot K_{fs} / (G \cdot n); \quad (4)$$

$$A_t = a \cdot K_t / G = a \cdot K_{ft} / (G \cdot n), \quad (5)$$

где  $E$  и  $G$  – модули упругости бетона плит перекрытий.

Чтобы стержень был достаточно жестким на изгиб, надо принимать значения осевых моментов инерции  $I_r = I_s = I_t$  в пределах от 0,1 до 1 м<sup>4</sup>, не более: в матрице жесткости существует ограничение на отношение максимального значения его элемента к минимальному. При значениях  $I_r = I_s = I_t = 10$  м<sup>4</sup> программный комплекс еще будет продолжать расчеты, но в какой-нибудь связи (или в нескольких) может выдать не соответствующее действительности, невероятно большое значение усилия.

Программа будет подсчитывать массу участка стыка, заменяемого одним стержнем длиной  $a$ , по формуле:

$$M = \rho_a \cdot A \cdot a, \quad (6)$$

где  $\rho_a$  – плотность материала стержня:

$$\rho_a = R_{ho} = A_c \cdot \rho_c / (n \cdot A), \quad (7)$$

где  $A_c$  – площадь поперечного сечения стыка за вычетом площади, занимаемой утеплителем, на всем участке контакта длиной  $L$ ;  $\rho_c$  – плотность материала стыка (бетона);  $A = a \cdot K_r / E = a \cdot K_{fr} / (E \cdot n)$  – площадь поперечного сечения стержня.

Пусть теперь высота связи равна высоте платформенного стыка:  $a = h_c$ ; длина участка постановки связей меньше длины участка передачи нагрузки:  $L_n < L_f$ . Этот случай показан на рис. 4.

В левой части рисунка обозначения (позиции 1–5) аналогичны обозначениям на рис. 1. В правой части рисунка

обозначены: 6 и 7 – соответственно вертикальные и горизонтальные 3D-связи (горизонтальные 3D-связи, моделирующие опирание плиты перекрытия, и плоская оболочка, моделирующая ее, на рисунке условно не показаны); 8 – 3D-стержень, моделирующий перемычку; 9 – вставка с повышенной жесткостью. Стержни 6 моделируют платформенный стык, 7 – связи в вертикальном стыке между стеновыми панелями.

Все ранее описанное в этой статье для случая, когда  $a = h_c$ ;  $L_n = L_f$  (рис. 3), справедливо и для случая, когда  $a = h_c$ ;  $L_n < L_f$  (рис. 4).

### 3D-связи, моделирующие опирание плит перекрытий на стеновые панели

В данном случае, речь пойдет о связях, показанных под номером 6 на рис. 1.

Жесткость этого стыка  $K$  в горизонтальной плоскости (определяемой осями  $s$  и  $r$ ) надо определять согласно [4].

Направления осей для рассматриваемых горизонтальных связей показаны на рис. 5.

Жесткость связей 1 (рис. 6) в вертикальном направлении (вдоль оси  $t$ ) практического интереса не представляет и может быть принята бесконечно большой. Для этого в STARK ES условно задают значение  $A_s = 0$  «Руководство пользователя. Программный комплекс для расчета пространственных конструкций на прочность, устойчивость и колебания». Остальные значения площадей:

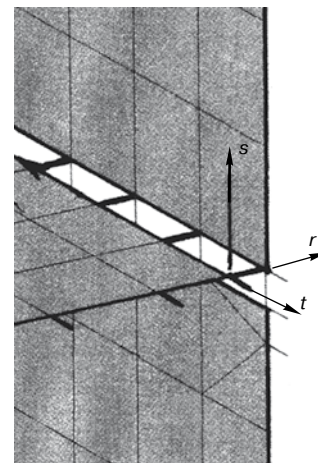


Рис. 5. Моделирование при-  
мыкания плиты перекры-  
тия к стеновым панелям

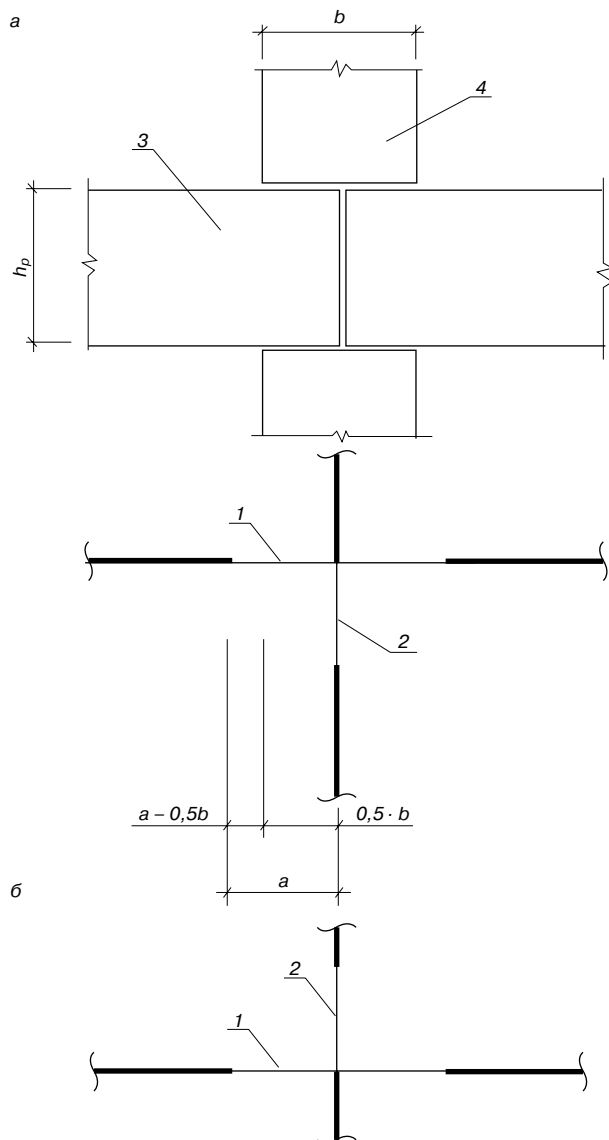


Рис. 6. Варианты моделирования: а – примыкание плиты перекрытия к верхнему узлу стержня (рекомендуется), моделирующего платформенный стык; б – то же, к нижнему узлу стержня

$$A = a \cdot K / (E \cdot n); A_1 = a \cdot K / (G \cdot n). \quad (8)$$

Осевые моменты и модули упругости надо принимать, как описано выше.

Плотность  $\rho = R_{ho} = 0$  при  $a = 0,5b$ , так как масса учтена в стержнях 5 (рис. 1), моделирующих платформенный стык.

При  $a > 0,5b$  надо учесть массу плиты и нагрузки на плиту на участке  $a - 0,5b$  заданием соответствующего значения плотности материала стержня:

$$\rho_a = R_{ho} = \frac{(a - 0,5 \cdot b) \cdot h_p \cdot L}{n \cdot A \cdot a} \cdot \rho_p, \quad (9)$$

где  $\rho_p$  – плотность материала плиты перекрытия с учетом нагрузки на плиту.

Для удобства пользования формулы для вычисления всех параметров промежуточных 3D-связей, необходимых для ввода в STARK ES, даны в таблице.

Величины жесткостей, входящих в них, надо определять по формулам из [2–4]. Погонные жесткости горизонтальных

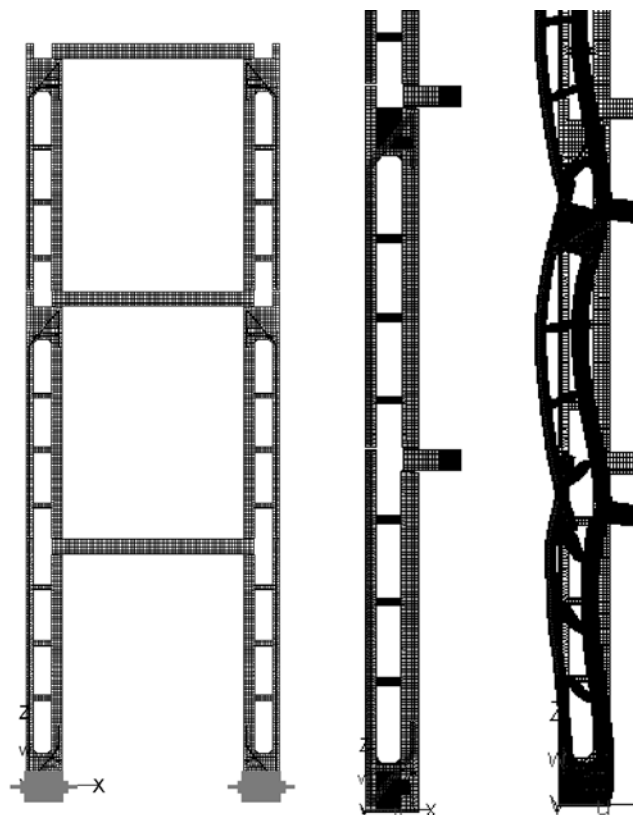


Рис. 7. Фрагменты плоских КЭ-моделей наружных стеновых панелей нижних трех этажей 18-этажного здания и их деформации в составе 3-этажной рамы от нагрузок, полученных в результате расчета КЭ-модели всего здания. Характер деформаций показывает необходимость постановки связей между внутренней и наружной стеновыми панелями на отметках чуть выше половины высоты каждой панели

стыков между стеновыми панелями в отличие от жесткости стыка между конкретными панелями часто величина постоянная. Поэтому в этом случае параметры связей удобнее определять через погонную жесткость:

$$A_1 = \frac{a \cdot K_{fm} \cdot c}{E}; A_2 = \frac{a \cdot K_{fsn} \cdot c}{G}; A_3 = \frac{a \cdot K_{fm} \cdot c}{G};$$

$$C_1 = \frac{a \cdot K_n \cdot c}{E}; C_2 = \frac{a \cdot K_n \cdot c}{G}; E_1 = \frac{a \cdot K_{fm} \cdot c}{D_1};$$

$$E_2 = \frac{a \cdot K_n \cdot c}{D_1}; G_1 = \frac{a \cdot K_{fsn} \cdot c}{D_1}; I_1 = \frac{a^3 \cdot K_{fm} \cdot c}{12 \cdot E}; I_3 = \frac{a^3 \cdot K_{fsn} \cdot c}{12 \cdot E};$$

где  $c$  – шаг установки 3D-связей;  $n$  – количество участков с шагом  $c$  ( $n = n_s - 1$ );  $n_s$  – количество связей, установленных с шагом  $c$ ;  $K_{fm}$  – погонная жесткость стыка при сжатии;  $K_{fsn}$ ,  $K_{fm}$  – погонные жесткости стыка при сдвиге. Все формулы из [2–4] с примерами вычисления жесткостей приведены в [6]. При определении жесткостей платформенных стыков следует одновременно использовать трехлинейные диаграммы бетона и раствора [7].

Приведенная в статье расчетная схема позволила дать ответы на следующие вопросы:

- величины сдвигающих, сжимающих и растягивающих усилий в вертикальных стыках внутренних и наружных стеновых панелей;
- величины усилий по периметру плит перекрытий;

Вид работы стержня	Параметр	Приоритет модулей упругости $E$ и $G$		Приоритет площади поперечного сечения $A$	
		$a = h_{c1}$ $L_n \leq L_f$	Стык плиты перекрытия со стеновыми панелями	$a = h_{c1}$ $L_n \leq L_f$	Стык плиты перекрытия со стеновыми панелями
Стержень работает на сдвиг	$A$	$A_1 = \frac{a \cdot K_{fr}}{E \cdot n}$	$C_1 = \frac{a \cdot K}{E \cdot n}$	$D_1 = \frac{A_{nr}}{n}$	$D_1$
	$A_s$	$A_2 = \frac{a \cdot K_{fs}}{G \cdot n}$	0	$D_1$	0
	$A_t$	$A_3 = \frac{a \cdot K_{ft}}{G \cdot n}$	$C_2 = \frac{a \cdot K}{G \cdot n}$	$D_1$	$D_1$
	$I_r$	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>
	$I_s$	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>
	$I_t$	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>
	$E$	$E$	$E$	$E_1 = \frac{a \cdot K_{fr}}{A_{nr}}$	$E_2 = \frac{a \cdot K}{A_{nr}}$
	$G$	$G$	$G$	$G_1 = \frac{a \cdot K_{fs}}{A_{nr}}$	$E_2$
	$R_{ho}$	$\rho_1 = \frac{\rho_c \cdot A_c}{n \cdot A}$	$\rho_2 = \frac{c \cdot h_p \cdot L}{n \cdot A \cdot a} \cdot \rho_p$ $c = a - 0,5 \cdot b$	$\rho_1$	$\rho_2$
Стержень работает на изгиб	$A$	$A_1$	$C_1$	$D_1$	$D_1$
	$A_s$	0	0	0	0
	$A_t$	0	0	0	0
	$I_r$	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>	1 м <sup>4</sup>
	$I_s$	$I_1 = \frac{a^3 \cdot K_{ft}}{12 \cdot E \cdot n}$	$I_5 = \frac{a \cdot K}{12 \cdot E \cdot n}$	$I_{11} = \frac{a^3 \cdot K_{ft}}{12 \cdot E_1 \cdot n}$	$I_{15} = \frac{a \cdot K}{12 \cdot E_3 \cdot n}$
	$I_t$	$I_3 = \frac{a^3 \cdot K_{fs}}{12 \cdot E \cdot n}$	1 м <sup>4</sup>	$I_{13} = \frac{a^3 \cdot K_{fs}}{12 \cdot E_1 \cdot n}$	1 м <sup>4</sup>
	$E$	$E$	$E$	$E_1$	$E_2$
	$G$	$G$	$G$	$G$	$G$
	$R_{ho}$	$\rho_1$	$\rho_2$	$\rho_1$	$\rho_2$

- величины усилий в горизонтальных стыках наружных и внутренних стеновых панелей;
- величины усилий в горизонтальных стыках наружных и внутренних стеновых панелей с панелями цокольного этажа;
- величины усилий в контактных стыках наружных и внутренних стеновых панелей на уровне пола цокольного этажа;
- проверка прочности указанных стыков;
- проверка несущей способности, устойчивости простенков наружных стеновых панелей, внутренних стеновых панелей;
- величины раскрытия трещин в стыках;
- разрушение защитного слоя бетона монтажных элементов и вызванное этим изменение жесткости связей;
- образование трещин, начало скольжения, растягивающие напряжения в горизонтальных стыках;
- устойчивость здания против прогрессирующего обрушения.

При моделировании стыков 3D-связями необходимо учитывать, что, во-первых, увеличивается количество элементов и узлов, а следовательно, и трудоемкость их введения; во-вторых, 3D-связи, моделирующие горизонтальные стыки, являются причиной несуществующих в действительности концентраций напряжений; в-третьих, 3D-связи, моделирующие горизонтальные стыки, позволяют моделировать их жесткости в горизонтальном и вертикальном направлениях, но не позволяют одновременно моделировать жесткость при повороте.

Проблему трудоемкости можно решить автоматизацией ввода. Программный комплекс, в котором это будет осуществлено, окажется более востребован из-за большого

спроса на расчет крупнопанельных зданий. Несуществующие концентрации напряжений можно игнорировать при армировании панелей. По указанной выше третьей причине при использовании 3D-связей получаются завышенные значения коэффициентов запаса по несущей способности панелей. Поэтому остается полученное в результате расчета усилие использовать для определения несущей способности по методике СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». При этом надо иметь в виду, что узаконенная методика несовершенна. Согласно СП 52-101-2003 при продолжительном действии нагрузки значения модуля деформаций для тяжелых бетонов классов В15 – В60 в зависимости от класса бетона и относительной влажности воздуха окружающей среды меньше начальных при кратковременном действии нагрузок в 5,8–2 раза соответственно указанным классам бетона. Это учитывают в конечноэлементной расчетной схеме.

При расчете внецентренно сжатых элементов (п. 6.2.16 СП 52-101-2003) при длительном действии нагрузок рекомендуется использовать «модуль упругости  $E_b$ », деленный на коэффициент  $\varphi_1 (1 \leq \varphi_1 \leq 2)$ , учитывающий влияние длительности действия нагрузки, –  $E_b/\varphi_1$  (зависит от отношения постоянной и длительной нагрузок  $N_1$  к полной  $N$ :  $N_1/N$ ). Однако в отличие от рекомендаций п. 5.1.13 и 5.1.14 в п. 6.2.1 в СП 52-101-2003 не учитываются влияние на модуль упругости бетона относительной влажности воздуха окружающей среды и класса бетона при длительном действии нагрузки. В этом отношении названные параграфы СП 52-101-2003 противоречат друг другу. То есть взятый за основу аналогичный параграф из СНиП 2.03.01-84 «Бетон-

ные и железобетонные конструкции» не переработан в соответствии с требованиями СП 52-101-2003. Для каких  $\epsilon_b$  и отношения  $\sigma/R_b$  имеют место значения в табл. 5.5, должно быть ясно уже из п. 5.1.14 СП 52-101-2003, а не только из описания трехлинейной диаграммы в п. 5.1.18.

Таким образом, в расчетах одних и тех же элементов на разных этапах необходимо использовать разные модули упругости. И на разных этапах учитывать разные причины их снижения. Кроме того, методика СП 52-101-2003 предполагает наличие эксцентриситета только в верхней части сжатого элемента. Это может быть справедливо для цокольных панелей. В наружных несущих стеновых панелях часто эксцентриситеты имеют место и в верхнем, и в нижнем торцах.

Для получения более объективных результатов при определении несущей способности панелей можно рекомендовать дополнительно использование их плоских КЭ-моделей (рис. 7), в которых возможно более точное моделирование граничных условий по верхнему и нижнему торцам, в том числе и растровных швов.

Возможность выполнять расчеты крупнопанельных зданий с использованием как минимум двух независимых расчетных комплексов позволяет получать более достоверные результаты. Программные комплексы LIRA и STARK ES имеют дополняющие друг друга опции. Благодаря этому расширяется круг возможных для решения задач. Приведенные формулы облегчат работу на этапе ввода данных в расчетную схему крупнопанельного здания, а также могут быть использованы для автоматизации ввода этих данных в любом программном комплексе.

#### Список литературы

1. Данель В.В., Кузьменко И.Н. Жесткости стыков крупнопанельных зданий: анализ формул, рекомендации по их уточнению и использованию в конечноэлементных моделях // Доклады международной конференции «Актуальные проблемы исследований по теории сооружений». Сб. научных статей в двух частях. Ч. 2 / ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко. М.: ОАО «ЦПП», 2009. С. 261–274.
2. Данель В.В. Анализ формул для определения жесткости при сжатии платформенных стыков крупнопанельных зданий // Строительная механика и расчет сооружений. 2010. № 1. С. 2–5.
3. Данель В.В., Кузьменко И.Н. Определение жесткости при сжатии платформенных и платформенно-монолитных стыков крупнопанельных зданий // Строительная механика и расчет сооружений. 2010. № 2. С. 7–13.
4. Данель В.В. Анализ формул для определения жесткости при сдвиге платформенных стыков крупнопанельных зданий // Бетон и железобетон. 2010. № 1. С. 25–29.
5. Данель В.В. Анализ формул для определения жесткости при растяжении монолитного бетонного стыка двух железобетонных панелей, пересекаемого непрерывными арматурными стержнями // Строительная механика и расчет сооружений. 2010. № 3. С. 4–13.
6. Данель В.В. Определение жесткостей платформенных стыков // Жилищное строительство. 2012. № 2. С. 32–35.
7. Данель В.В. О приведенном модуле упругости // Бетон и железобетон. 2011. № 5. С. 7–10.

7-9 АВГУСТА Челябинск



СТРОИТЕЛЬСТВО  
2012 ВЫСТАВКА-ФОРУМ

Официальная поддержка:



Выставка-форум «Строительство-2012» продемонстрирует достижения всех участников строительного процесса - от научных разработок до их внедрения, от проектных решений, производства строительных материалов до готовых объектов.

#### РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Современные технологии в строительстве
- Строительные конструкции, изделия
- Промышленное строительство
- Малоэтажное строительство
- Строительные материалы и оборудование для их производства
- Строительные комплексы, машины и механизмы
- Наука в строительстве
- Вентиляция, кондиционирование
- Инженерные сети: водо-, тепло-, газо-, электроснабжение
- Оборудование зданий и сооружений
- Строительно-дорожная техника
- Экология в строительстве
- Автоматизация в строительстве и эксплуатации жилья
- Инвестиционные и инновационные проекты

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ: КРУГЛЫЕ СТОЛЫ, КОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ ОТРАСЛИ

ТОРЖЕСТВЕННЫЙ ПРИЕМ В ЧЕСТЬ ДНЯ СТРОИТЕЛЯ

Организатор:



ДС «Юность», Свердловский пр., 51  
Тел.: (351) 215-88-77 www.pvo74.ru

УДК 621.45.038.77

Л.А. ГУЛАБЯНЦ, д-р техн. наук, Научно-исследовательский институт  
строительной физики РААСН (НИИСФ РААСН) (Москва)

## Противорадоновая защита жилых и общественных зданий (Пособие по проектированию, проект) Часть III [1, 2]

Приведены классификация и определения типов технических решений противорадоновой защиты зданий, показаны эскизы подземных ограждающих конструкций и узлов их сопряжения, обладающих низкой радонопроницаемостью. Изложены рекомендации по проектированию противорадоновой защиты.

**Ключевые слова:** противорадоновая защита здания, технические решения, барьер, мембрана, покрытие, вентиляция, депрессия подпольного пространства.

### Виды и типы технических решений противорадоновой защиты

Противорадоновая защита здания может быть пассивного или активного вида. Пассивная защита заключается в повышении сопротивления узлов и элементов ограждающих конструкций переносу радона от источника в помещение. Пассивная защита не требует обслуживания и эксплуатационных затрат. Ее элементы, как правило, многофункциональны. Основным недостатком пассивной защиты – ее ремонтнепригодность. Активная защита заключается в снижении радоновой нагрузки на подземную часть здания или дезактивации насыщенного радоном воздуха в помещении посредством специального оборудования. Активная защита управляема и наиболее эффективна при высоких уровнях радоновой нагрузки. Однако она требует затрат на обслуживание и потребляемую электроэнергию.

Классификация и отличительные признаки типов технических решений противорадоновой защиты:

**Барьер** – несущая (или самонесущая) плоская конструкция (или элемент конструкции) из малопроницаемого для радона материала (рис. 1–6). Барьер может быть сплошным в пределах площади здания или фрагментированным. Сплошная монолитная железобетонная фундаментная плита представляет собой наиболее эффективный вариант барьера. Толщина фундаментной плиты определяется исходя из ее требуемой несущей способности и может составлять от 200 мм до двух и более метров.

Фундаментные плиты изготавливают из тяжелого плотного бетона класса не ниже В20, марки не ниже W4. С увели-

чением толщины плиты ее сопротивление переносу радона из грунта в здание возрастает. При этом незначительно возрастает поступление в здание радона, выделяемого в теле плиты. Обычно оно составляет около 2,5 мБк/(м<sup>2</sup>·с), максимальная величина не превышает 5 мБк/(м<sup>2</sup>·с). Фундаментная плита толщиной более 400 мм обладает достаточной для большинства случаев радононепроницаемостью, которая возрастает при повышении плотности бетона. При использовании плит меньшей толщины могут потребоваться дополнительные меры понижения радонопроницаемости конструкции. При строительстве малоэтажных зданий с относительно небольшой общей площадью барьер устраивают в виде сплошной фундаментной плиты переменного сечения.

Фрагментированный барьер состоит из опирающихся на грунтовую подсыпку или ленточный фундамент (ростверк) монолитных бетонных плит пола подвала или технического подполья. При этом каждая из плит располагается в пространстве, ограниченном внутренними контурами фундаментных стен. Толщина плит обычно составляет 100–200 мм. При использовании фрагментированных барьеров необходима защита от проникновения радона из грунта в здание через щели в узлах стыковки бетонных плит с фундаментом и (или) цокольными стенами (рис. 4).

На рис. 5–6 показаны конструкции радононепроницаемых узлов сопряжения плиты пола с цокольной панелью, опирающейся на незамкнутый по периметру здания ростверк.

При устройстве бетонных барьеров особое внимание следует уделять обеспе-

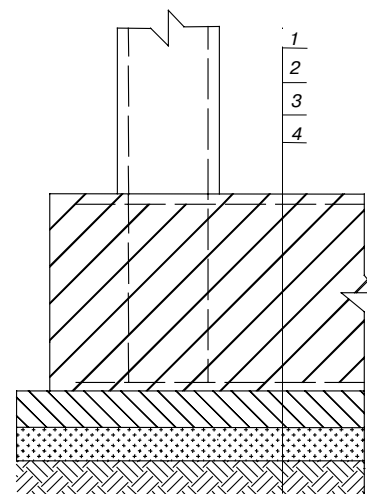


Рис. 1. Сплошной барьер (фундаментная плита): 1 – монолитный железобетон; 2 – подготовка из тощего бетона; 3 – песчаная подсыпка; 4 – уплотненный грунт

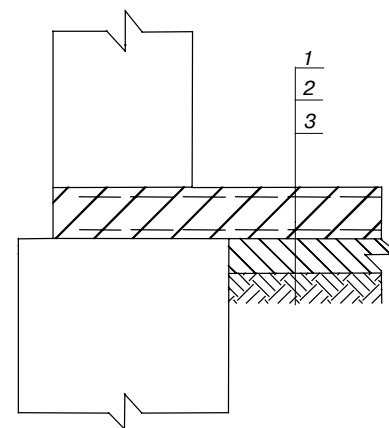


Рис. 2. Сплошной барьер (плита пола): 1 – монолитный железобетон; 2 – подготовка из тощего бетона; 3 – уплотненный грунт

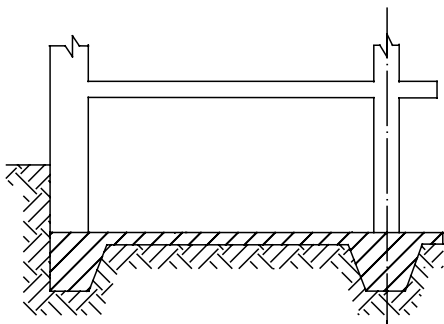


Рис. 3. Сплошной барьер (фундаментная плита переменного сечения)

чению их трещиностойкости. Вероятность образования трещин возрастает с уменьшением толщины барьера. Образование в нем сквозных усадочных и осадочных трещин не допускается. Для предотвращения образования трещин и повышения прочности бетонного барьера рекомендуется:

- производить бетонирование по увлажненной песчаной подушке толщиной 5 см;
- армировать слой бетона толщиной менее 200 мм дорожными сетками из арматуры класса Вр-1 диаметром 5–6 мм с размером ячеек 100×100 или 150×150 мм;
- использовать бетон с минимальным водоцементным отношением и повышающими трещиностойкость добавками, фибробетон или бетон на напрягающих цементах.

При бетонировании по песчаной подушке толщина плиты должна составлять не менее 17 см, по подготовке из тощего бетона – не менее 10 см. Свежеуложенный бетон должен тщательно уплотняться. Бетонирование следует производить с минимальным чис-

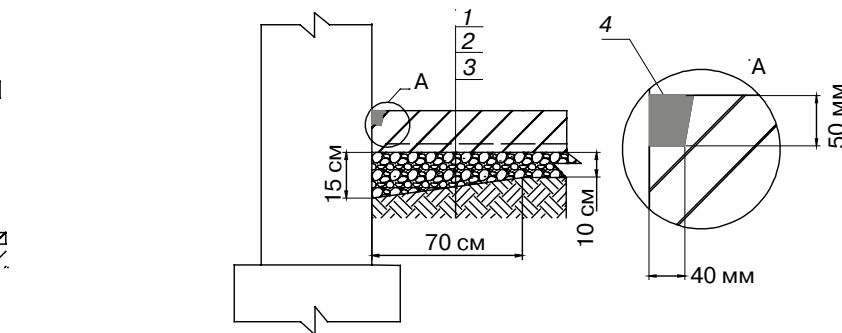


Рис. 4. Фрагментированный барьер (плавающая плита пола): 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – слой щебня, пролитый расплавленным битумом до полного насыщения; 3 – уплотненный грунт; 4 – заполненная битумом штриба глубиной 50 мм, шириной 50/40 мм

лом технологических швов, предпочтительно в одну смену. Высокая надежность и радионепроницаемость конструкции достигается при сочетании барьера с мембраной.

**Мембрана** – сплошной тонкий слой малопроницаемого для радона рулонного или листового материала (рис. 7–11). Мембрана располагается выше или ниже несущего элемента ограждающей конструкции, повышает ее общее сопротивление радионепроницаемости и служит защитой от проникновения грунтового радона в здание через поры, трещины и стыки в элементах конструкции. Гидроизолирующие слои конструкции обычно одновременно выполняют функцию радиозащитной мембраны. Для устройства мембран используют:

- наплавляемые или приклеиваемые армированные стеклотканью рулонные гидроизоляционные материалы на модифицированной битумно-полимерной основе;
- пленочные и тонколистовые материалы на полимерной основе;
- профилированные геомембраны на полимерной основе.

При устройстве радиозащитной мембраны необходимо:

- обеспечить ее сплошность в пределах площади здания;
- исключить условия ее механического повреждения в процессе строительства;
- предусмотреть возможность ее упругопластической деформации без разрушения при подвижках несущей конструкции и смещения элементов конструкции относительно друг друга в процессе эксплуатации здания.

При покрытии несущей конструкции наплавляемым или приклеиваемым рулонным материалом создание воздушных полостей между материалом и конструкцией не допускается. Во избежание разрывов и проколов мембрана должна наноситься на выровненную поверхность и покрываться защитным слоем. Выравнивающий и защитный слой (стяжку) устраивают толщиной не менее 20 мм из цементно-песчаного раствора класса не ниже 100. Кромки полос материала мембраны должны перекрываться внахлест не менее чем на 15 см.

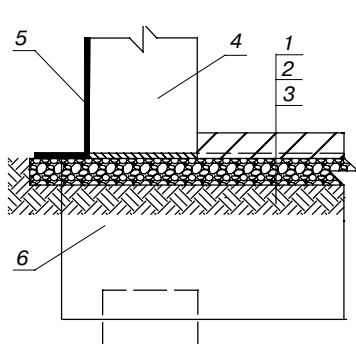


Рис. 5. Фрагментированный барьер (плита пола, опирающаяся на ростверк): 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – слой щебня, пролитый расплавленным битумом до полного насыщения; 3 – уплотненный грунт; 4 – наружная цокольная панель, опирающаяся углами на балки ростверка; 5 – гидроизоляция из обмазочного или рулонного материала; 6 – поперечная балка незамкнутого по периметру ростверка

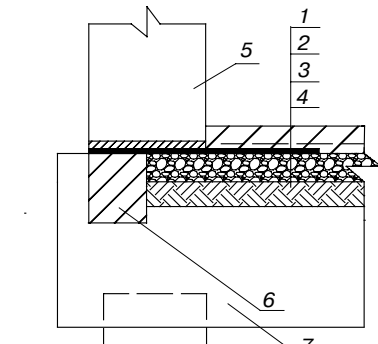


Рис. 6. Фрагментированный барьер (плита пола, опирающаяся на ростверк): 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – полоса рулонного гидроизоляционного материала; 3 – слой щебня, пролитый расплавленным битумом до полного насыщения; 4 – уплотненный грунт; 5 – наружная цокольная панель, опирающаяся углами на балки ростверка; 6 – дополнительная поперечная балка ростверка; 7 – поперечная балка ростверка

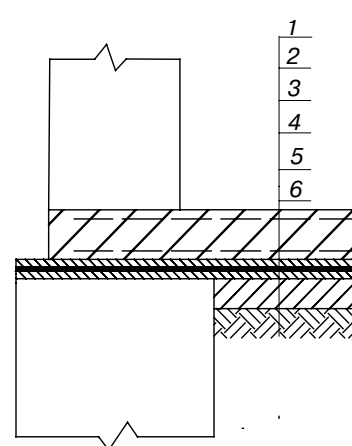
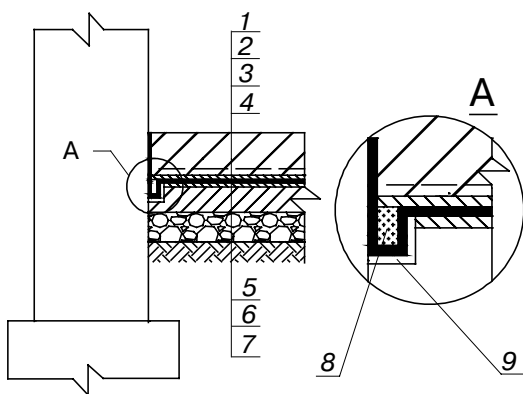
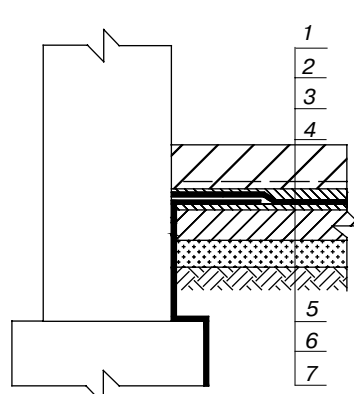


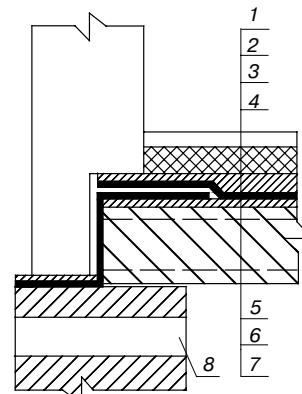
Рис. 7. Сочетание сплошного барьера с мембраной: 1 – монолитный железобетон; 2 – защитный слой; 3 – рулонный гидроизоляционный материал; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – подготовка из тощего бетона; 6 – уплотненный грунт



**Рис. 8.** Сочетание фрагментированного барьера с мембраной: 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – защитный слой; 3 – рулонный гидроизоляционный материал; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – подготовка из тощего бетона; 6 – щебень; 7 – уплотненный грунт; 8 – сухой песок, пенопласт; 9 – штроба 50×50 мм (гидроизоляционный материал в штробе фиксируется)



**Рис. 9.** Сочетание фрагментированного барьера с мембраной: 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – защитный слой; 3 – рулонный гидроизоляционный материал; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – подготовка из тощего бетона; 6 – песчаная подсыпка; 7 – уплотненный грунт



**Рис. 10.** Мембрана на поверхности сборного перекрытия: 1 – чистый пол; 2 – теплоизоляция; 3 – защитный слой; 4 – рулонный гидроизоляционный материал; 5 – выравнивающая стяжка; 6 – плита перекрытия; 7 – подполье; 8 – вентиляционный продух в цоколе

Устройство мембраны можно производить в один или два-три этапа. На рис. 12 показан вариант поэтапного устройства мембраны – частично до возведения стен и частично после. На первом этапе (при завершении нулевого цикла работ) производят выравнивание поверхности фундамента и бетонной подготовки и затем укрепляют полосы изоляционного материала по осям стен и перегородок. Ширина полос должна быть не менее чем на 35–40 см больше толщины наружных и не менее чем на 70 см больше толщины внутренних стен и перегородок. При возведении стен выступающие из-под них части полос необходимо защитить от загрязнения. На втором этапе (после возведения стен) мембрану устанавливают на оставшейся незащищенной площади между стенами непосредственно перед бетонированием плиты пола.

**Покрyтие** – тонкий, малопроницаемый для радона слой состава, наносится в жидком состоянии на твердую основу. Для устройства радонозащитных бесшовных покрытий используют жидкие, отверждающиеся на воздухе, гидроизоляционные и антикоррозионные материалы на основе полимерных и битумно-полимерных композиций, которые наносят на поверхность несущей конструкции посредством напыления или наливки. Такие покрытия выполняют те же функции, что и мембраны, и отличаются от них составом изолирующего материала и способом его нанесения на несущую конструкцию. Покрытия рекомендуются использовать в случаях реконструкции или реставрации старых зданий, когда поверхность защищаемой конструкции имеет сложную форму с многочисленными швами и стыками в сохраняемых конструкциях (рис. 13).

Покрyтия из современных материалов долговечны, имеют короткое время реакции отверждения, высокую прочность и относительное удлинение, износостойки и способны противостоять воздействию агрессивных веществ, могут наноситься на внешнюю или внутреннюю поверхность ограждающей конструкции, а также между ее элементами.

**Пропитка** – жидкий состав, внедряемый в поры и пустоты материала несущего слоя. Пропитку проникающим составом обычно используют для уменьшения радонопроницаемости материала основной конструкции, например бетона, оштукатуренной кладки из кирпича и т. п.

Материал пропитки представляет собой суспензию или эмульсию на цементной, битумной, латексной или полимерной основе, способную глубоко внедряться в поры и микротрещины обрабатываемого материала. Некоторые пропитки образуют на поверхности материала сплошную пленку. Нанесение пропиточного состава обычно производят посредством механического распыления. Пропитки рекомендуются использовать также для снижения радонопроницаемости утрамбованного пласта мелкодисперсного материала (глины, песка), устраиваемого в неэксплуатируемых подпольях зданий с небольшим заглублением подземной части. Радонозащитный эффект пропитки может быть повышен за счет послойного формирования пласта с последовательной обработкой каждого слоя.

**Уплотнение** – герметизация щелей и стыков в конструкции с использованием упругих или пластичных нетвердеющих материалов (герметиков). Защитный эффект практически непроницаемых для радона подземных ограждающих конструк-

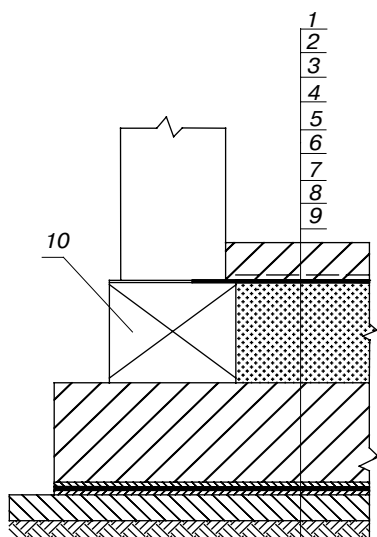
ций может быть сведен к нулю при наличии неуплотненных (незагерметизированных) щелей в стыках конструкций или в узлах прохода инженерных коммуникаций через конструкции. Уплотнение необходимо выполнять с учетом возможности раскрытия щели в стыке в процессе эксплуатации здания вследствие вибрации, осадки здания и т. п. Уплотняющий материал должен компенсировать эти изменения без потери защитных свойств.

Подземные каналы для прокладки наружных сетей тепловодоснабжения могут оказаться своего рода коллекторами радона, поэтому проемы для прохода труб из каналов в здание должны быть надежно уплотнены. Целесообразно стремиться к тому, чтобы количество таких проемов в подземных ограждающих конструкциях было минимальным. При уплотнении узлов пересечения конструкций трубами следует учитывать неизбежность их подвижки вследствие температурных деформаций. Узлы пересечения должны быть доступны для контроля и ремонта в процессе эксплуатации.

**Вентиляция** проводится для замещения в заданном пространстве воздуха с высоким содержанием радона наружным воздухом. Приточно-вытяжная вентиляция помещений позволяет существенно снизить активность радона во внутреннем воздухе. Однако эффективность приточно-вытяжной вентиляции ограничена допустимой санитарными нормами и экономически оправданной величиной кратности воздухообмена.

С точки зрения противорадовой защиты важно, чтобы система вентиляции не создавала в помещении более низкого давления, чем в подполье. Избыточное



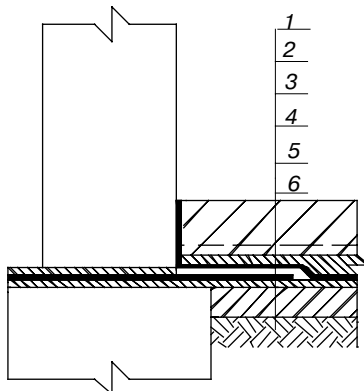


**Рис. 11.** Сочетание фрагментированного и сплошного барьеров с мембраной: 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – полимерная пленка; 3 – песчаная подсыпка; 4 – монолитный железобетон; 5 – защитный слой; 6 – рулонный гидроизоляционный материал; 7 – выравнивающая стяжка; 8 – подготовка из тощего бетона; 9 – уплотненный грунт; 10 – фундаментный блок

давление в помещении могло бы полностью предотвратить проникновение в него радона из подпольного пространства. Однако при этом существенно ухудшается влажностный режим ограждающих конструкций. Оптимальной является хорошо сбалансированная вентиляция, обеспечивающая выполнение требований санитарных норм при минимальном понижении давления в помещении.

В бесподвальных зданиях с неэксплуатируемым вентилируемым подпольем активность радона в помещениях практически не превышает его активности в наружном воздухе. Требуемый для этого воздухообмен в подполье обеспечивается его сквозным проветриванием, расположением нижней отметки перекрытия подполья на высоте не менее 1 м от уровня земли, суммарной площадью вентиляционных проемов в цоколе, устраиваемых со всех сторон здания, составляющей 1–2% площади здания.

**Депрессия подпольного пространства** – создание зоны пониженного давления на пути движения радона из грунта в здание. Граничащая с грунтовыми основаниями здания горизонтальная ограждающая конструкция препятствует свободному выходу грунтового радона в атмосферу. При этом разность объемных активностей радона в грунте и внутри здания может достигать нескольких сотен тысяч Бк/м<sup>3</sup>. Радонная нагрузка на конструкцию существенно снижается в случае создания под ней зоны депрессии и отвода радона из этой зоны

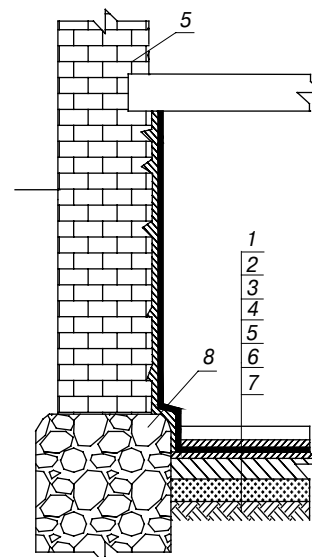


**Рис. 12.** Сочетание фрагментированного барьера с поэтапно устраиваемой мембраной: 1 – монолитный, армированный дорожной сеткой бетон; 2 – защитный слой; 3 – рулонный гидроизоляционный материал; 4 – выравнивающая стяжка; 5 – подготовка из тощего бетона; 6 – уплотненный грунт

в атмосферу (рис. 15). Метод депрессии обычно используют при строительстве малоэтажных зданий с фрагментированным радонозащитным барьером и при высоком радоновом потенциале грунта.

Для создания зоны депрессии под барьером размещают слой инертного газопроницаемого материала. Например, слой толщиной не менее 15 см промытого гравия или щебня с размером зерен не менее 15 мм. Доля сообщающихся пустот в слое должна составлять не менее 40%. Во избежание заиливания гравийного слоя в процессе эксплуатации под ним размещают слой фильтрующего материала, например десятисантиметровый слой крупнозернистого песка или геомембрану.

Отвод радона из гравийного слоя в окружающее пространство осуществляется по подземным и надземным пластмассовым трубам диаметром не менее 10 см. Подземные трубы устанавливаются в гравийном слое и предназначены для сбора почвенного газа. Надземные (стояки и горизонтальные прогоны) служат для отвода газа из подземных труб в атмосферу. Свободные концы труб в подземной части должны быть заглушены, а трубы перфорированы. Чтобы внутренние фундаменты не препятствовали перемещению радона в гравийном слое, в них должны быть предусмотрены проемы. В зависимости от площади здания подземные трубы располагают по осям защищаемых площадей или на расстоянии 0,5–0,7 м параллельно лентам фундамента.



**Рис. 13.** Покрытие на внутренних поверхностях ограждающих конструкций: 1 – чистый пол; 2 – покрытие; 3 – монолитный бетон; 4 – песчаная подсыпка; 5 – кирпичная кладка; 6 – выравнивающий слой штукатурки; 7 – покрытие; 8 – фундамент (бутовая кладка)

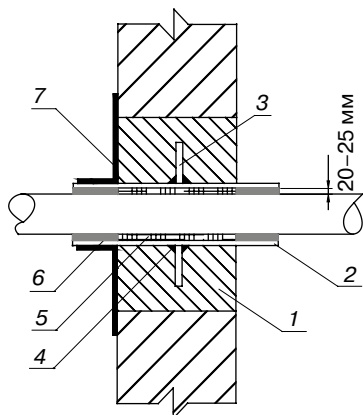
Отвод газа и понижение давления в гравийном слое обеспечиваются за счет естественной тяги или принудительной вытяжной вентиляции. Стояки могут быть расположены вне или внутри дома. Внутреннее расположение стояков предпочтительнее, так как при этом обеспечивается более высокая естественная тяга.

При естественной вытяжке одной подземной трубы достаточно для обслуживания 40–50 м<sup>2</sup> защищаемой площади. При использовании принудительной вытяжки эффективная работа системы обеспечивается при установке одной подземной трубы из расчета на 100–120 м<sup>2</sup> защищаемой площади.

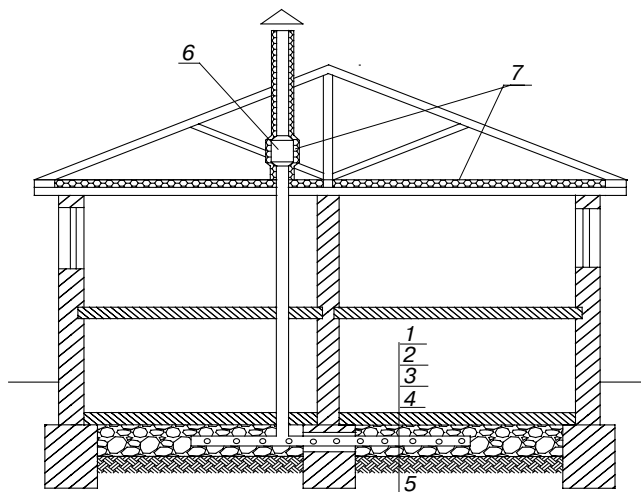
Все стыки и соединения надземных труб должны быть надежно уплотнены и доступны для осмотра и обслуживания. При внутренней разводке труб целесообразно размещать их в подсобных помещениях или в углублениях внутренних стен.

Почвенный газ содержит водяной пар, который в холодный период года может конденсироваться в трубах. Для уменьшения количества образующегося конденсата и предотвращения образования наледи наружные трубы и трубы, проходящие через неотапливаемые помещения, необходимо теплоизолировать.

Разводку надземных труб следует производить так, чтобы по ним обеспечивался беспрепятственный сток конденсата в грунт и не создавались водяные пробки в понижениях и изгибах. Для снижения потерь статического давления в вытяжных



**Рис. 14.** Уплотнение узла прохода труб теплоснабжения в здании: 1 – проем, заполненный бетоном; 2 – стальная гильза; 3 – шайба; 4 – сварной шов; 5 – центровка трубы в гильзе набивкой из просмоленной пакли; 6 – заполнение нетвердеющим герметиком на глубину 50 мм; 7 – гидроизоляция



**Рис. 15.** Система создания депрессии в подпольном пространстве: 1 – бетонная плита; 2 – щебень; 3 – перфорированная труба; 4 – фильтрующий слой; 5 – уплотненный грунт; 6 – вытяжной вентилятор; 7 – теплоизоляция

трубах рекомендуется использовать в них как можно меньше изгибов и горизонтальных прогонов. Для фиксации труб используют крепежные элементы, устанавливаемые на ограждающих конструкциях дома не реже чем через 1,8 м для горизонтальных прогонов и 2,4 м для стояков.

Для предотвращения повторного поступления отводимого радона в здание рекомендуется:

- выпуск стояка располагать как можно ближе к коньку крыши;
- конец стояка (точка выброса газа) располагать не менее, чем на 0,5 м выше конька крыши и не менее чем на 3 м выше уровня земли;
- располагать конец стояка на расстоянии более 3 м от печной трубы, ближайшего окна или вентиляционного проема, в том числе соседнего здания.

Для эффективной работы системы естественной вытяжки необходимо, чтобы разность давлений в гравийном слое и верхнем конце стояка составляла не менее 5 Па. При устройстве принудительной вытяжки оптимальный диаметр надземных труб зависит от схемы их прокладки и производительности вентилятора. Хорошие результаты достигаются при использовании пластмассовых труб диаметром 100–50 мм и шумозащищенных осевых канальных вентиляторов производительностью 150–250 м<sup>3</sup>/ч, например марки TD Silent. Корпус вентилятора следует размещать в чердачном помещении или на техническом этаже, как можно ближе к точке выброса газа. Места соединения корпуса вентилятора с трубами должны быть герметичны. Установка вентиляторов в подвале и на жилых этажах здания не допускается.

Во избежание накопления конденсата в корпусе вентилятора рекомендуется устанавливать его в вертикальном прогоне трубопровода. Для облегчения обслуживания и замены вентилятора целесообразно использовать съемный крепеж и гибкие соединения вентилятора с трубой, что одновременно уменьшает передачу вибрации и шума.

При подключении вентилятора к электросети рекомендуется устанавливать два выключателя: один в удобном для пользователя месте, второй рядом с вентилятором для исключения возможности его включения при производстве ремонтных или профилактических работ. Для управления работой и контроля состояния и эффективности работы вытяжной системы используют приборы ее автоматического включения, датчики давления, устройства сигнализации и т. п.

Все элементы систем должны удовлетворять требованиям норм пожаро- и электробезопасности, а также должны быть помечены понятным для пользователя образом, для того чтобы не путать их с элементами других инженерных систем дома, например системой вентиляции помещений.

**Дезактивация внутреннего воздуха** – снижение концентрации дочерних продуктов распада радона, содержащихся во внутреннем воздухе. Дочерние продукты распада радона под действием электростатических сил осаждаются на взвешенных в воздухе частицах пыли, дыма, пыльцы растений, спор и т. п. При их удалении из воздуха одновременно удаляются дочерние продукты распада радона. Для дезактивации воздуха пригодны любые способы и устройства его тонкой очистки. Дезактивацию воздуха рекомендует-

ся осуществлять при повышенных требованиях к качеству внутренней среды в помещениях, а также в случаях, когда исчерпаны иные возможности.

**Реконструкция грунтового основания** – замещение в основании здания интенсивно выделяющего радон грунта малоактивным плотным грунтом. Реконструкция грунтового основания здания требует значительных затрат и поэтому только с целью его противорадоновой защиты, как правило, не производится. Реконструкция целесообразна, когда она может быть вызвана иной причиной, например необходимостью удаления газогенерирующих или опасно загрязненных химическими веществами грунтов. В таких случаях по соображениям радонобезопасности в качестве замещающего рекомендуется использовать грунт с удельной активностью радия-226 не более 15 Бк/кг.

Радонопроницаемость замещающего грунта может быть понижена посредством его пропитки уплотняющим составом на основе цементного, битумного или латексного связующего, а также уплотнения и нанесения на выровненную поверхность битумной эмульсии или цементной суспензии.

Критические замечания просьба направлять по адресу [posobie2012@yandex.ru](mailto:posobie2012@yandex.ru)

#### Список литературы

1. Гулабянц Л.А. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий. Ч. I // Жилищное строительство. 2012. № 2. С. 28–31.
2. Гулабянц Л.А. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий. Ч. II // Жилищное строительство. 2012. № 3. С. 27–31.

УДК 502:69

*А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, канд. техн. наук,  
Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)*

## Концептуальные подходы развития Москвы и ее новых территорий

*Развитие новой территории Москвы должно проводиться в первую очередь для решения существующих городских проблем, таких как транспортная, экологическая, градостроительная, управленческая. В то же время развитие новой территории должно опираться на строго проработанную концепцию, позволяющую избежать ошибок развития старого города.*

**Ключевые слова:** концепция застройки новой территории Москвы, экологическая безопасность, концентрация недвижимости, урбанизированная территория.

В 2011 г. принято решение об увеличении площади Москвы почти в 2,5 раза. Это решение возникло на основе анализа ситуации в мегаполисе, проведенное командой мэра Москвы С.С. Собянина. Основная проблема города – транспортная. Недостаток транспортных коммуникаций и резкое (более чем в 10 раз за последние 20 лет) увеличение транспортного потока привели к транспортному коллапсу в городе и породили множество проблем. В первую очередь – это резкое ухудшение экологии. Известно, что более 90% загрязнения атмосферы в Москве дает транспорт; доля транспорта в загрязнении воды, почвы, электромагнитного, шумового, вибрационного, теплового и др. загрязнений колеблется от 50 до 100% [1]. Помимо экологических проблем транспорт опосредованно порождает социальные проблемы, снижает качество жизни людей и отрицательно влияет на их здоровье.

Попытки решить транспортную проблему комплексом различных мер – строительство, расширение и усовершенствование транспортных магистралей, совершенствование системы управления движением и пр., практически себя исчерпали и не имеют значимой положительной перспективы. Сложность ситуации – в непригодности Москвы эффективно функционировать в современных условиях.

Созданная в нашей стране жестко централизованная система управления – так называемая вертикаль власти привела к тому, что практически все рычаги этой вертикали власти административного, финансового, экономического управления и пр. находятся в Москве. Любая крупная коммерческая структура в обязательном порядке считает необходимым иметь или головной офис или хотя бы представительство в Москве – это дает возможность оперативного воздействия на любые структуры власти для решения своих задач, лоббирования интересов, которые не корреспондируются с существующим законодательством.

Перенос центра тяжести управления из Садового кольца за МКАД в итоге не решит проблему города, а создаст ее в новом месте. Попытка рассредоточения органов управления на большей площади даст некоторое временное об-

легчение городу, но создаст усложнение логистической схемы управления все с тем же усилением транспортного потока между рассредоточенными органами управления, которые в настоящее время компактно располагаются в центре города.

Решением проблемы управления было бы политическое решение руководства страны о предоставлении большей самостоятельности субъектам управления. К чему, например, размещать органы управления постороннего субъекта Федерации – Московской области в самом центре города на Старой площади, а не где-нибудь в Московской области? Или управления газовым комплексом страны (Газпромом), размещенного в Москве, а не в местах добычи и переработки газа, что было бы удобнее и эффективнее и для отрасли и для газодобывающего субъекта Федерации? Ответ, к сожалению, очевиден – управление в стране в большей степени опирается не на имеющееся законодательство, а на прямые связи с властьюдержащими.

Издержки централизации власти привели к тому, что промыслом рыбы управляют не из Мурманска или Владивостока, где она непосредственно ловится, а из удаленной на тысячи километров Москвы, где из офиса в доме 12 на Рождественском бульваре виднее, как ловить рыбу. Поэтому, вероятно, в московских магазинах скорее встретишь рыбу из Новой Зеландии или Китая, чем из Мурманска. То же касается и многих других отраслевых управленческих структур государства, оторванных от отрасли.

Перевод из Москвы и рассредоточение органов управления страной и отраслями по территории страны, вывод из города офисов крупных производственных и коммерческих структур к месту их непосредственного производства позволили бы резко снизить транспортную нагрузку на город, улучшить экологию города и сыграли бы положительную роль в борьбе с коррупцией. В современных условиях о борьбе с коррупцией невозможно говорить, потому что заинтересованные стороны живут рядом на Рублевке или в одних и тех же элитных домах в Москве; вместе ходят в одни элитные бани, рестораны, клубы, поликлиники, авто-

салоны; вместе посещают избранные «куршавели»; их дети посещают одни и те же привилегированные школы, университеты.

Проблемам перенаселенных крупных городов, урбанизированных территорий уделяется большое внимание в Московском государственном строительном университете (НИУ МГСУ), где под руководством академика РААСН, ректора В.И. Теличенко создано и развивается практическое единственное в стране научное направление «Комплексная экологическая безопасность строительства». Это понятие полностью охватывает существующие проблемы Москвы, в том числе градостроительную, транспортную, экологическую и др.

Выполненные в университете научные исследования позволили *впервые* получить ряд характеристик урбанизированных территорий, отражающих качество градостроительных решений, качество жизни населения. К таким новым характеристикам относятся: степень концентрации недвижимости на единицу площади урбанизированных территорий [2]; условия появления эффекта экологического резонанса [3]; коэффициент устойчивости искусственной экосистемы (урбанизированной территории) [1]; значения опосредованного воздействия строительства на окружающую среду; экологический резерв и порог экологической безопасности территории [1]. Кроме того, разработана новая методика оценки качества жизни и экологической безопасности людей как в существующей застройке, так и в перспективной [4, 5]. Все научные исследования прошли апробацию, результаты исследований многократно опубликованы в ведущих научных изданиях и трудах, в частности в журнале «Жилищное строительство» в 2010–2012 гг.

Однако анализ материалов по проведению конкурса концепций развития присоединенных к городу территорий показал, что инновационные научные достижения в сфере градостроительства и экологии НИУ МГСУ не использованы в концептуальных идеях развития новой территории, а основная (предварительная) идея концепции новой территории сводится к обслуживанию сложившейся в городе ситуации, а не к ее изменению. Основной акцент сделан на совершенствование транспортной составляющей городских проблем и на создание *предпосылок* для повышения качества жизненной среды.

Такая концепция, основанная только на желании исправить сложившуюся ситуацию в городе, без учета объективных характеристик существующих урбанизированных территорий – степени концентрации, коэффициента устойчивости, экологического резерва, фона и порога территории, опосредованного воздействия и др., не даст нужного эффекта. К примеру, экологические показатели степени концентрации недвижимости некоторых районов Москвы превышают объективные нормативы в 10 и более раз. Высокая концентрация недвижимости опосредованно создает транспортные, экологические, социальные проблемы. В такой ситуации необходимо принимать меры к срочному снижению данного показателя, а не к строительству хордовых магистралей и совершенствованию транспортной схемы. Новые территории в такой ситуации помогли бы в значительной степени решить проблему города. К примеру, из неблагополучных районов необходимо выводить «лишнее» жилье (не строить на месте пятиэтажек дома в 20–30 этажей, а именно переводить жилой фонд на новые территории); удалять экологически вред-

ные предприятия; удалять промышленные, торговые предприятия, оптовые рынки, базы, склады, терминалы, центры логистики, неактуальные для города. В законодательном порядке необходимо удалить из города на новые территории представительства коммерческих компаний, которые не работают для нужд города, московские представительства региональных, отраслевых, международных компаний, субъектов Федерации, в которых город не нуждается. В связи с этим в концепции развития новых территорий надо отталкиваться в первую очередь *от решения проблем существующего города*, а не от создания благоприятных условий новым поселенцам на новых землях. Фактически вместо концепции новых территорий Москвы необходимо создать концепцию совершенствования административных территорий Москвы с учетом появившихся новых земель. Такая новая Московская концепция должна начинаться с научной оценки и анализа ситуации в каждом из 120 районов города, с создания перечня проблем каждого района и предложений по улучшению показателей степени концентрации, экологических показателей и прочих вышеперечисленных.

Особого внимания в новой концепции Москвы заслуживает исторический центр города в пределах Садового кольца и границ исторической застройки за пределами Садового кольца. Центр города должен стать культурным, музейным и жилым – местом отдыха жителей города и туристов. Любые офисные, производственные и прочие учреждения, не служащие целям культуры и жителям именно центра города, должны быть выведены на новые территории или вообще удалены из города. Для восстановления культурно-исторического значения центра города следует предусмотреть восстановление исторического облика города, исторических зданий, улиц. Новоделы, конечно, не заменят исторических построек, но восстановят хотя бы внешний вид города. В связи с этим настоятельно необходимо восстановить улицу Остоженку, запретить любые сносы и перedelки исторических объектов, в каком бы состоянии они ни находились. В центре города следует удалить безликие постройки советской архитектуры. Это относится и к жилым домам. К примеру, в знаменитом районе Арбата, в районе улицы Рылеева можно встретить безликие 5–9–12-этажные панельные дома 1970-х гг., которые уродуют весь вид исторического района. Безликая экономичная архитектура 1960–1970-х гг. нанесла огромный вред облику города, не привлекает она и туристов. Никто в Кремль не ходит посмотреть на Дворец съездов, никто не ездит на Новый Арбат посмотреть на «шедевры» посохинской архитектуры. Прошло уже 50 лет, эти здания себя окупали, изнасились, и на их месте пора появиться восстановленным, таким как храм Христа Спасителя, историческим зданиям, арбатским переулочкам, куда можно будет и расселить жителей арбатских «хрущевок».

Транспортная проблема Москвы, перенасыщенность города приезжими транзитными пассажирами связана с исторической функцией Москвы как транспортного пересадочного узла. Девять железнодорожных вокзалов города столетия выполняют эту функцию с одной разницей: в XIX–XX вв. эти вокзалы находились на окраине города и не создавали проблем, а сейчас находятся практически в историческом центре при многократно возросшем пассажиропотоке. В настоящее время наличие в центре города этих вокзалов никаких удобств жителям города и приезжим не

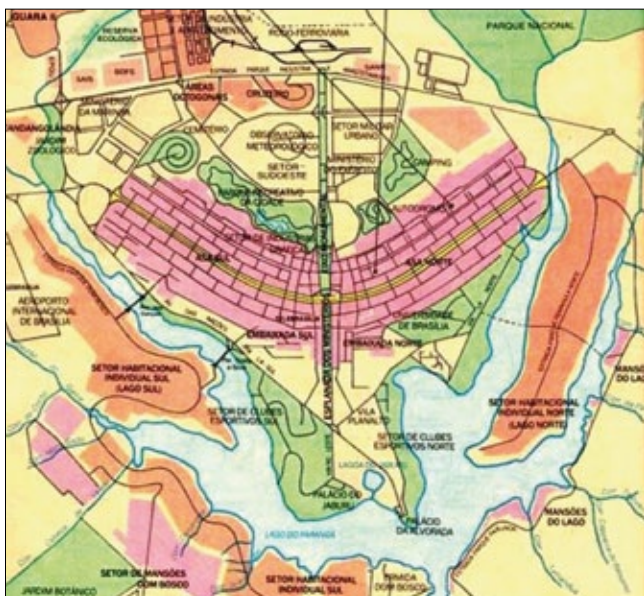


Рис. 1. План города Бразилиа

создает. Скорее наоборот, вокзал – это проблема: огромное количество людей, криминал, грязь. И пока все остается по-старому, Казанский вокзал не станет культурным центром города, как железнодорожный вокзал в Вашингтоне. Присоединяемая к городу новая территория дает шанс построить новый транзитный пересадочный узел для всех направлений, а старые вокзалы можно использовать для местного пригородного сообщения.

Высокая концентрация органов управления, офисной недвижимости в крупных мегаполисах помимо удобства деловых и личностных контактов, экономической эффективности, территориальной доступности имеет и обратную сторону. Количество и тяжесть проблем высокой концентрации недвижимости на единице площади урбанизированной территории перевешивает удобства крупных мегаполисов. Проблемы концентрации недвижимости в Москве усугубляются древней планировкой города. Радиально-кольцевая планировка города, удобная и рациональная в древности при защите поселения от нашествия завоевателей, в настоящее время стала причиной основной проблемы города – транспортной. Так исторически сложилась транспортная сеть города, что с одного конца на другой можно проехать только по нескольким маршрутам: по МКАД, Третьему транспортному кольцу, Садовому кольцу и через центр города. Такая схема проезда по городу и сосредоточение в центре города большого количества институциональной и офисной недвижимости создали перегрузку на этих магистралях, транспортные пробки и, как следствие, экологическую проблему. Транспортная проблема города стала доминирующей и послужила наиболее веской причиной при принятии решения о расширении Москвы за счет территории Московской области.

Добавляя почти полторы площади города к уже существующей, предполагается в первую очередь решить транспортную и экологическую проблему Москвы путем вывода многих правительственных учреждений из центра города на новые территории. При определенных условиях это действительно поможет, однако нельзя допустить повторения градостроительных ошибок в застройке уже новых территорий.

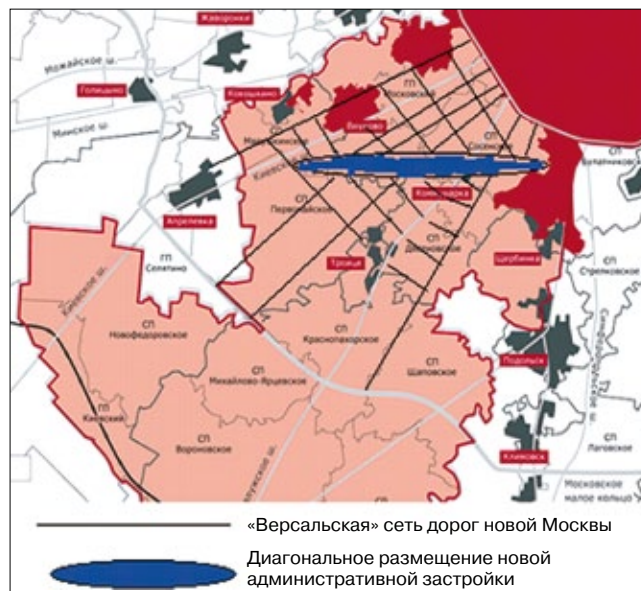


Рис. 2. Диагональное размещение административной застройки и «версальская» сеть дорог новой территории Москвы

Перенос столиц имеет мировой опыт. Этот опыт и положительный и отрицательный. В первую очередь градостроители при переносе столицы пытались организовать градостроительную структуру государственного управления по наиболее удобной и оптимальной схеме. Если на старых местах размещение органов управления складывалось веками с учетом сложившейся городской застройки и транспортной сети, то на новом месте уже городская застройка формировалась вокруг административного центра. Наиболее ярким и характерным примером строительства новой столицы государства на новом месте является перенос столицы Бразилии из Рио-де-Жанейро в специально построенную в глубине территории государства новую столицу – город Бразилиа. Причины переноса столицы Бразилии были различные. Во-первых, старый портовый город Рио-де-Жанейро с узкими улочками был предельно перенаселен и неудобен для проезда, учреждения государственного и городского управления были разбросаны по всему городу и при средствах коммуникации 1940–1950-х гг. создавали проблему государственного и городского управления. В 1957–1960 гг. с приходом к власти нового президента Бразилии Жуселину Кубичек ди Оливейра начато и завершено строительство новой столицы, что было одним из пунктов его предвыборной программы. План города разработал градостроитель Лусиу Коста, а основные постройки административного и общественного центра осуществил архитектор Оскар Нимейер.

Бразилиа спроектирована и построена на чистом месте в саванне Центрального плоскогорья в 1000 км от главных мегаполисов Сан-Паулу и Рио-де-Жанейро. В этом проекте весь город, столичные здания, дороги, улицы спроектированы так, чтобы город не имел характерных столичных проблем: автомобильных пробок, загазованности, плохой экологии, некомфортных условий для жизни людей. И этот опыт себя оправдал. Трехсоттысячная новая столица Бразилии значительно комфортнее для жизни, чем пятимиллионный старый мегаполис Рио. Планировка города весьма необычна: с высоты птичьего полета видно, что главные магистрали города с прилегающими кварталами образуют подобие ре-

активного пассажирского самолета, летящего на юго-восток (Лусиу Коста, правда, утверждал, что проектировал город как гигантскую бабочку, рис. 1). При этом в фюзеляже этого «аэроплана» находится большинство учреждений городского и федерального значения. Центральная часть отведена под сектора гостиниц, магазинов, банков и др. В «хвосте самолета» находятся городские муниципальные учреждения, а в районе «кабины пилота» – федеральные: прокуратура, парламент (Национальный конгресс) и другие учреждения. В «крыльях» расположены жилые кварталы. Для порядка и удобства жилые дома выше шести этажей не строят. Интересно также, что под каждое здание города генеральным планом отведен определенный объем пространства под хранение автомобилей. Такая планировка так называемого версальского типа позволяет распределить транспортные и людские потоки в зависимости от их целей и пункта назначения по всему городу по множеству маршрутов в прямом и перпендикулярном направлениях.

Этот опыт был бы уместен при разработке концепции и освоении новых территорий Москвы.

Первая задача в освоении новой территории – это такое оптимальное размещение зоны административных учреждений, позволяющее максимально снизить транспортную нагрузку на подходящие к административной зоне магистрали и обеспечить максимальную транспортную доступность любой точки зоны.

Решение этой задачи возможно, если линия учреждений федерального и городского управления за пределами МКАД будет «диагональной» относительно «версальской» сетки новых дорог Подмосковья. Диагональное размещение позволяет увеличить транспортную доступность

любой точки линии административной застройки как по параллельным МКАД дорогам, так и по перпендикулярным. Таким образом, транспортный поток в административную зону со стороны Москвы (а именно из Москвы будет основной поток) распределится по множеству магистралей (рис. 2). Этому способствует вытянутость и диагональность линии административной зоны.

Вторая основная задача освоения новой территории – это оптимальное размещение жилой застройки, имеющей степень концентрации  $k_{ск}$ , не превышающую одну нормативную единицу. При таком показателе  $k_{ск}$  обеспечивается благоприятная экология урбанизированной территории, не превышающая по загрязнению 1 ПДК, обеспечивается качество жизни и здоровья населения; решается проблема парковок автомобилей. Расчеты показывают, что при жилой застройке не более 4–5 этажей **все** личные автомобили жителей могут полностью размещаться под жилым домом в одноэтажном гараже. К сожалению, современная практика жилой застройки Москвы практически не учитывает потребности жителей в местах хранения автомобилей, и поэтому прилегающая территория любого нового жилого дома, прилегающие автодороги сразу заполняются автомобилями, территория становится некомфортной для жизни и отдыха жителей. На новой территории необходимо наконец позаботиться о сохранности дорогостоящего имущества граждан. Не редкость, когда автомобиль по цене сопоставим со стоимостью жилья, а хранится наравне с мусорными баками на улице без защиты от вандализма и криминала. И это обстоятельство резко снижает качество жизни человека, не уверенного в безопасности и сохранности своего транспортного средства.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

М И С И

МГСУ

90 ЛЕТ

## Национальный исследовательский университет – Московский Государственный Строительный Университет



проводит работы и научные исследования по **комплексной экологической безопасности** территорий и отдельных строительных объектов на базе современного высокоточного оборудования – **мобильной экологической лаборатории** анализа атмосферы, воды и почвы:

- оперативный контроль загрязнения воздуха промышленными выбросами, автомобильным транспортом и др. источниками;
- контроль загрязнения акватории водных объектов, подземных и грунтовых вод;
- оперативный анализ воды;
- анализ загрязнения почвенного покрова;
- оперативная оценка воздействия на окружающую среду различных физических факторов: теплового загрязнения, радиации, шума, излучений и т. д.

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

- разработка и создание экологического паспорта территорий;
- выявление и сертификация эталонных экологических территорий;
- оценка степени концентрации строительства (недвижимости) урбанизированных территорий.

---

E-mail: stae@mgsu.ru    Тел.: (499) 183 25 83; (499) 188 05 03  
Москва, Ярославское шоссе, 26

Реклама

В связи с этим при проектировании жилой застройки необходимо иметь в виду, что каждый автомобиль требует минимум 22,5 м<sup>2</sup> площади для его размещения в жилой зоне, что составляет в среднем от 50 до 100% площади проживания одного человека. Т. е. практически площадь вводимого жилья на одного человека требует строительства почти такой же площади места парковки его автомобиля при современном уровне автомобилизации населения и перспективах развития этого показателя в будущем.

Таким образом, можно сформулировать основные идеи по разработке концепции развития Москвы и ее новой территории для решения транспортной, экологической, градостроительной составляющих проблем города:

- произвести оценку каждого административного района Москвы по следующим показателям: степень концентрации недвижимости, уровень коэффициента устойчивости, экологический резерв территории, порог экологической безопасности;
- сформировать на основе произведенной оценки перечень мероприятий по улучшению качества жизни и здоровья населения каждого административного района, по улучшению экологических показателей;
- определить объем вывода на новые территории «лишнего» жилого фонда, промышленных, торговых и других предприятий;
- создать на новой территории единый транспортно-пересадочный железнодорожный узел;
- размещение административной зоны федеральных и городских учреждений произвести на новой территории по *вытянутой диагональной* схеме ориентировоч-

но по линии от аэропорта Внуково до МКАД в районе Щербинки;

- транспортную сеть новой территории организовать по «версальскому» типу;
- жилая застройка новой территории не должна превышать 4–5 этажей с обязательным обеспечением каждого взрослого жителя местом парковки автомобиля в нижнем этаже жилого дома.

Детальная, обоснованная проработка каждого пункта концепции на основе последних достижений науки с привлечением научных сил города позволит решить существующие городские проблемы и построить современный благоустроенный город с высоким качеством жизни.

#### Список литературы

1. *Большеротов А.Л.* Система оценки экологической безопасности строительства М.: АСВ, 2010. 216 с.
2. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Концентрации недвижимости – основной социально-экономический фактор воздействия на экологию окружающей среды // Вестник МГСУ. 2010. № 4. Т. 1. С. 63–67.
3. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Эффект экологического резонанса при концентрации строительства // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 6. С. 14–16.
4. *Большеротов А.Л.* Экологическая парадигма – детерминированная «планетарная модель» // Жилищное строительство. 2011. № 2. С. 18–21.
5. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Комплексная система экологической безопасности строительства // Жилищное строительство. 2010. № 12. С. 2–5.



**Российская академия архитектуры и строительных наук  
Научно-исследовательский институт строительной физики  
Московский государственный строительный университет  
Национальное объединение строителей  
Фонд поддержки и развития энергоэффективных технологий А. Розенфельда  
ООО «Фирма Интеграл»**

**IV Академические чтения, посвященные памяти академика РААСН Г.Л. Осипова  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ:  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, НАДЕЖНОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

**3-5 июля 2012 г. Москва**

**Основные темы:**

- энергосбережения в строительстве
- строительная теплофизика
- строительная и архитектурная акустика
- строительная светотехника
- вопросы экологии в строительстве
- проблемы технического регулирования
- долговечность, надежность и прочность строительных конструкций зданий и сооружений,
- ремонт и эксплуатация объектов коммунального хозяйства
- высотное строительство
- научная школа для молодежи

**ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**  
Адрес: 127238, Москва, Локомотивный проезд, д. 21, Светотехнический корпус, НИИСФ РААСН  
Тел.: +7 (499) 488-70-05, факс: +7 (495) 482-40-60, e-mail: org.com@iist.ru, www.niisf.ru

УДК 624

В.А. ШАШКИН, инженер-строитель (4095438@gmail.com),  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

## Взаимодействие здания на разнотипных фундаментах и основаниях

На примере одного из зданий, построенных в Санкт-Петербурге, выполнен анализ геотехнической ситуации: реализованы совместные расчеты системы здание–фундамент–основание; определено взаимное влияние корпусов здания на разнотипных фундаментах; получены поля напряжений в наземных конструкциях здания, обусловленные взаимодействием разновысоких частей здания с основанием; выявлены основные несоответствия проектных решений требованиям норм.

**Ключевые слова:** совместные расчеты, взаимное влияние, свайные фундаменты, численные методы, вязкопластическая модель работы грунта.

При строительстве зданий и сооружений на водонасыщенных грунтах малой и средней степени литификации, которые характерны, например, для Санкт-Петербурга, одной из главных геотехнических задач является обеспечение допустимой неравномерности осадок. Осадки проявляются в результате совместной работы здания, его фундаментов и основания, которые образуют взаимодействующую систему. Для достижения приемлемого результата можно варьировать либо жесткостью здания, создавая конструкции, невосприимчивые к неравномерным осадкам, например жесткие блоки, разделенные деформационными швами, либо жесткостью фундаментов, опирая здания на малодеформативные слои грунта, например посредством свай. Реже задачу обеспечения допустимой неравномерности осадок решают путем искусственного изменения механических свойств основания.

Такой подход к проектированию зданий на слабых грунтах является общепринятым. Вместе с тем комплексное рассмотрение работы системы здание–фундаменты–основание до настоящего времени не вошло в повседневную практику проектирования. Игнорирование эффекта взаимодействия элементов этой системы может привести к возникновению существенных дефектов в конструкциях зданий.

Наиболее наглядно эту проблему можно проиллюстрировать на примере реального объекта, построенного в одном из новых районов Санкт-Петербурга. Инженерно-геологические

условия площадки строительства характеризуются залеганием под техногенными слоями 11-метровой толщи озерно-морских и озерно-ледниковых водонасыщенных глинистых отложений малой степени литификации, подстилаемых на глубине 12 м от поверхности моренными суглинками средней степени литификации (физико-механические свойства грунтов площадки представлены в таблице).

Рассматриваемое жилое здание состоит из двух примыкающих корпусов – 24-этажного высотой 78 м и 5-этажного высотой 16,8 м, разделенных деформационным швом. 5-этажный корпус имеет монолитный железобетонный каркас, состоящий из колонн сечением 300×300 мм, балочных перекрытий толщиной 180 мм над подвалом и первым этажом и безбалочных перекрытий над остальными этажами. Размеры корпуса в плане составляют 66×18 м. Под всем корпусом выполнено подземное пространство глубиной 6 м, в котором расположен автомобильный паркинг и подсобные помещения. Жесткость корпуса обеспечивается двумя лестничными клетками и монолитными железобетонными стенами подземного этажа. Ограждающие конструкции, возведенные из крупноформатного керамического камня толщиной 380 мм, опираются на междуэтажные перекрытия. По всей высоте выполнена облицовка фасадным кирпичом толщиной 120 мм, эксцентрично опирающаяся на цокольные блоки первого этажа толщиной 80 мм. Фундаментом для здания служит монолитная железобетонная плита толщиной 500 мм.

Примыкающий к нему 24-этажный корпус башенного типа размерами в плане 36×15 м построен на свайном фундаменте (длина свай 16 м) и имеет каркасно-стеновую конструктивную систему.

Здание построено в 2004 г., а в 2011 г. при обследовании обнаружены многочисленные наклонные трещины осадочного происхождения в стенах 5-этажного корпуса вблизи примыкания к 24-этажному, а также вертикальные и горизонтальные трещины в облицовочном слое стен, хаотично расположенные по всей длине корпуса (рис. 1).

Интересно отметить, что абсолютные осадки обоих корпусов находились в пределах допустимых значений. Согласно результатам геодезических наблюдений вертикальные деформации 24-этажного строения были достаточно равно-

①	Геолог. индекс	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	w	$I_L$	c, кПа	$\varphi^\circ$	E, МПа	
②	2	ml IV	20,2	0,23	0,78	8	16	9
③	3		19,5	0,27	0,44	15	18	11
④	4	lg III	18,3	0,39	1,18	6	7	5
⑤	5		19,8	0,26	0,58	13	18	8
⑥	6	gIII	20,1	0,25	0,47	16	20	10
⑦	7		20,7	0,22	0,27	20	23	12
⑧	8		22,5	0,1	-0,52	26	31	23
⑨	9	V <sub>2к2</sub>	21,3	0,19	-0,25	32	28	18
⑩	10		20,6	0,21	-0,33	75	15	22



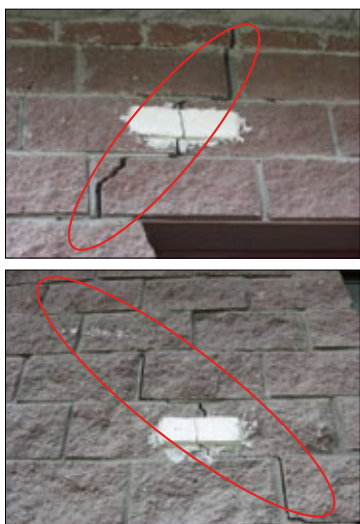


Рис. 1. Раскрытие трещин в облицовочном слое



Рис. 2. Развитие осадок во времени по результатам геодезических наблюдений

мерны и составляли всего 12 см. При таких сравнительно невысоких абсолютных осадках нет оснований для беспокойства. Однако распределение осадок оказалось существенно неравномерным (рис. 2). В примыкающей к 24-этажному корпусу части малоэтажного строения величина осадок составляла порядка 11 см, а в наиболее удаленной части – 3,5 см.

Результаты простейших инженерных расчетов позволяют убедиться в том, что эти осадки вполне закономерны: осадка высотного строения на свайном фундаменте равна примерно 16 см, а 5-этажного на плитном фундаменте – 2 см. Низкие значения осадок 5-этажного корпуса связаны с разгрузкой основания при строительстве подземного паркинга. Однако

взаимодействие высотного и малоэтажного строений оказалось совершенно вне поля зрения проектировщиков. При такой разнице осадок разновысоких частей здания при одновременном их возведении следовало ожидать существенных неравномерных осадок малоэтажного корпуса.

Тем не менее расчетная оценка взаимодействия зданий на разнотипных фундаментах является не совсем тривиальной задачей. Дело в том, что ее невозможно корректно выполнить с помощью аналитических или численных методов, использующих линейную модель работы грунта, где приходится каким-либо способом ограничивать сжимаемую толщину основания. Из инженерной практики следует, что сжима-

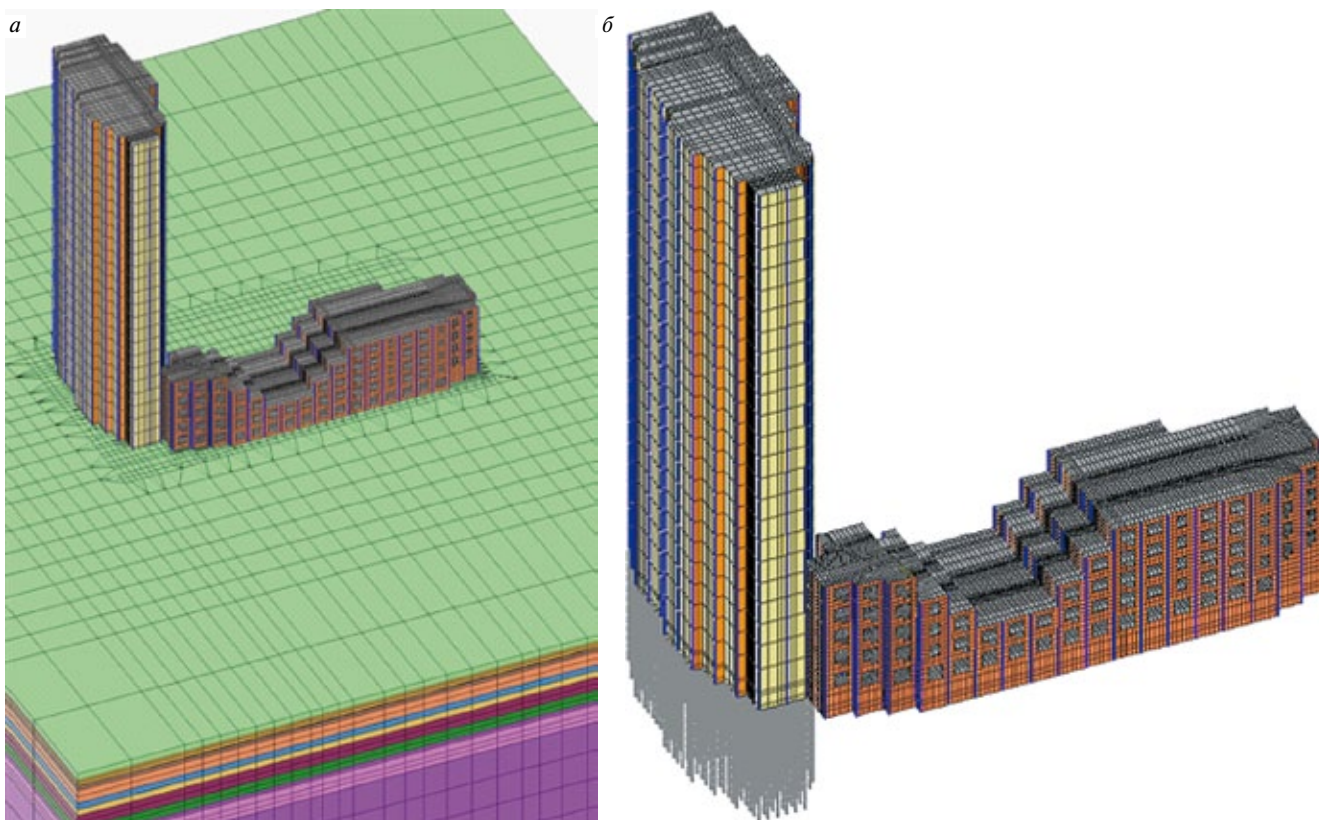


Рис. 3. Расчетная схема: а – задачи о взаимодействии разновысоких зданий на разнотипных фундаментах; б – основания и фрагмент схемы

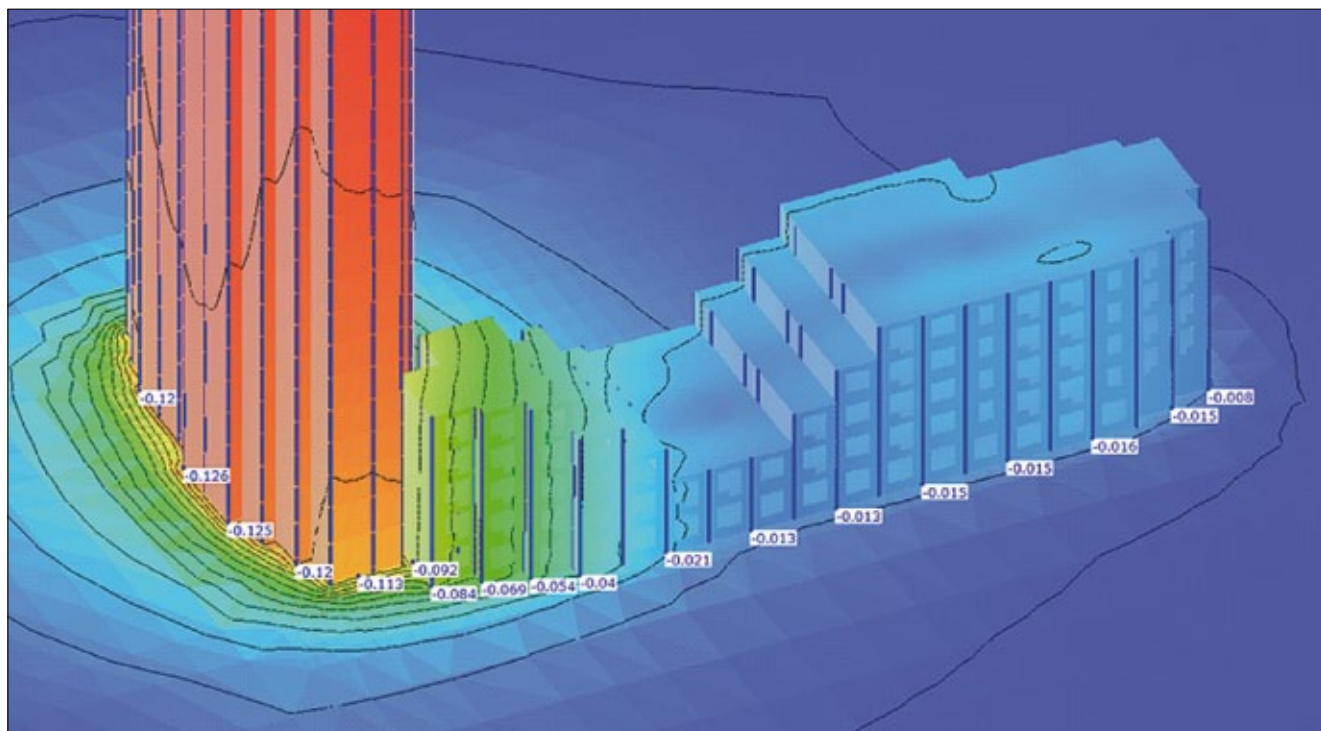


Рис. 4. Изолинии вертикальных перемещений комплекса зданий, полученные с использованием вязкопластической модели работы грунта, реализованной в программе FEM-models 2.0

емая толщина для 5-этажного корпуса на плитном фундаменте и для 25-этажного корпуса на свайном фундаменте будет существенно различной. Объединение в рамках одной расчетной схемы двух различных ограничений сжимаемой толщи является некорректным. Поэтому для оценки рассматриваемой ситуации целесообразно использовать нелинейные модели грунта, позволяющие естественным образом локализовать глубину активной зоны (зоны развития деформаций) без введения искусственных ограничений. Такой особенностью обладает вязкопластическая модель программы FEM models. При ее использовании активная зона в массиве грунта ограничивается благодаря интенсивному затуханию с глубиной объемных деформаций и деформаций сдвига соответственно при уменьшении градиента напора и девиатора напряжений. При этом сравнения с данными натурных наблюдений показывают, что модель позволяет прогнозировать осадки зданий с большей точностью, чем инженерные методы [1]. Все параметры модели определяются из стандартных трехосных лабораторных испытаний.

По результатам совместных численных расчетов в программе FEM-models 2.0 величина конечной осадки 24-этажного корпуса на свайном фундаменте составила порядка 12–13 см, значения же осадок 5-этажного корпуса варьируют от 9 см в ближайшей к высотному строению части до 1,4 см в наиболее удаленной. Полученное в результате численного анализа распределение осадок хорошо совпадает с данными геодезических наблюдений (рис. 4).

Неравномерность осадок в 2,5 раза превышает допустимое по действующим нормам значение неравномерности и составляет примерно 0,067. Деформации основания под высотным корпусом образуют воронку оседания, в пределы которой попадает примыкающая к нему малоэтажная часть. Расчетный радиус зоны влияния 24-этажного строения составляет примерно 30 м, поэтому наиболее удален-

ная часть 5-этажного корпуса, длина которого равна 66 м, испытывает только собственные осадки, значения которых существенно меньше.

Помимо анализа величин конечных осадок рассмотрим их развитие во времени и сравним характер развития вертикальных деформаций с данными геодезических наблюдений.

Как видно из графиков, приведенных на рис. 5, результаты численных расчетов и натурных наблюдений достаточно близки, что свидетельствует о корректности работы принятой модели основания. По расчету на 2011 г. реализовалось примерно 95% осадок, в дальнейшем следует ожидать прироста осадок примерно на 0,6–0,8 см.

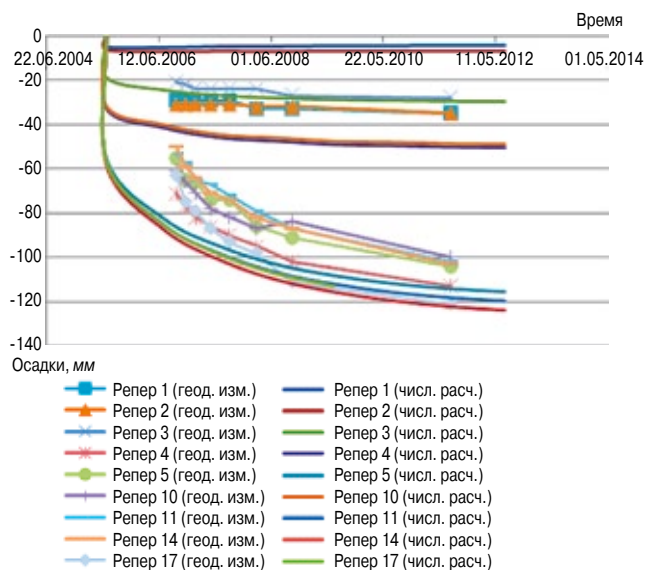


Рис. 5. Графики развития осадок во времени по результатам геодезических наблюдений и численных расчетов

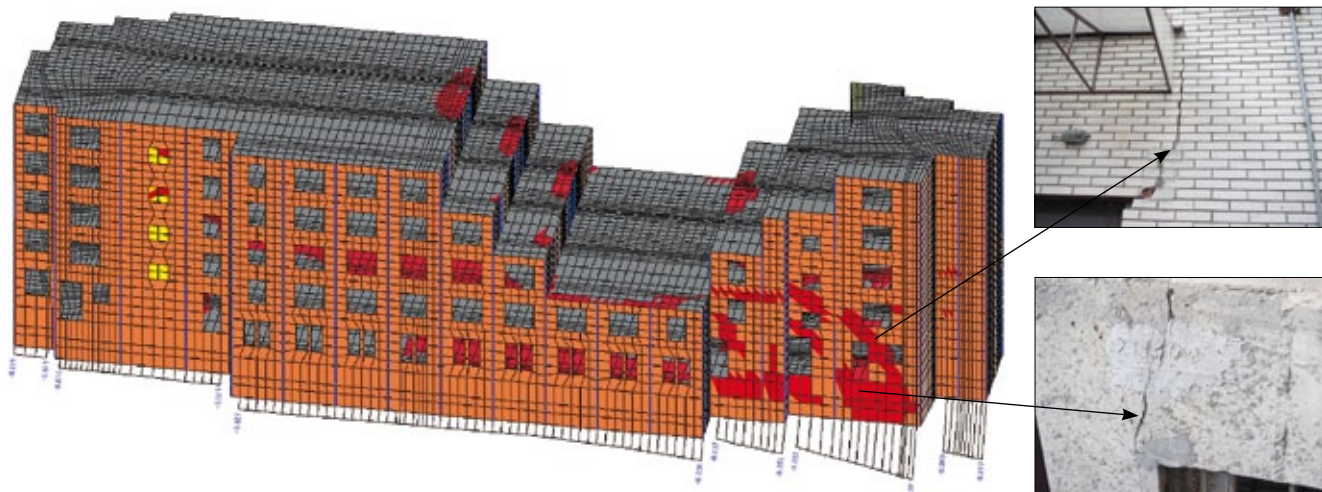


Рис. 6. Эпюры осадок и зоны максимальных растяжений в кирпичной кладке (со стороны дворовой территории)

Помимо определения осадок комплексный расчет системы здание–фундамент–основание позволяет проанализировать и работу надземных конструкций 5-этажного корпуса. Конструкции комплекса моделировались оболочечными и стержневыми упругими конечными элементами высокого порядка аппроксимации функций неизвестных смещений в узлах элементов. При выполнении численного анализа моделировался железобетонный каркас здания и ограждающие конструкции стен. На рис. 6 выведены области с максимальными растягивающими напряжениями, возникающими в облицовочном слое, за счет влияния соседнего здания. Полученные концентрации растягивающих напряжений полностью соответствуют реальным местам раскрытия трещин в самом корпусе.

Следует отметить, что при обследовании кроме трещин в ограждающих конструкциях корпуса выявлены и трещины в несущих железобетонных конструкциях подвальной части. Расчеты показывают, что трещины в перекрытии над подвалом обусловлены неравномерными осадками здания. Подвальная часть здания с монолитной железобетонной плитой

той подвала, стенами и перекрытием образует коробчатое сечение. При изгибе здания (при неравномерных осадках, вызванных влиянием 24-этажного корпуса) в верхнем перекрытии возникают растягивающие напряжения, а в фундаментной плите – сжимающие (рис. 7). По результатам расчета растягивающее напряжение в плите перекрытия над подвалом достигает величины 2000 кПа. При этом, как следует из проекта, армирование плиты перекрытия в направлении вдоль здания выполнено стержнями А1 диаметром 6 мм с шагом 250 мм. Данное армирование не способно воспринимать растягивающие напряжения в перекрытии, что и приводит к развитию трещин. В результате коробчатое сечение подвальной части оказывается расколотым в сечении в направлении вдоль корпуса. После возникновения трещин в верхнем перекрытии и стенах подвала сжимающие напряжения в фундаментной плите исчезают, а изгиб концентрируется в месте возникновения трещин. Вследствие этого в фундаментной плите также развиваются трещины.

Таким образом, исходя из приведенного расчетного анализа становится очевидным, что выявленные дефекты в не-

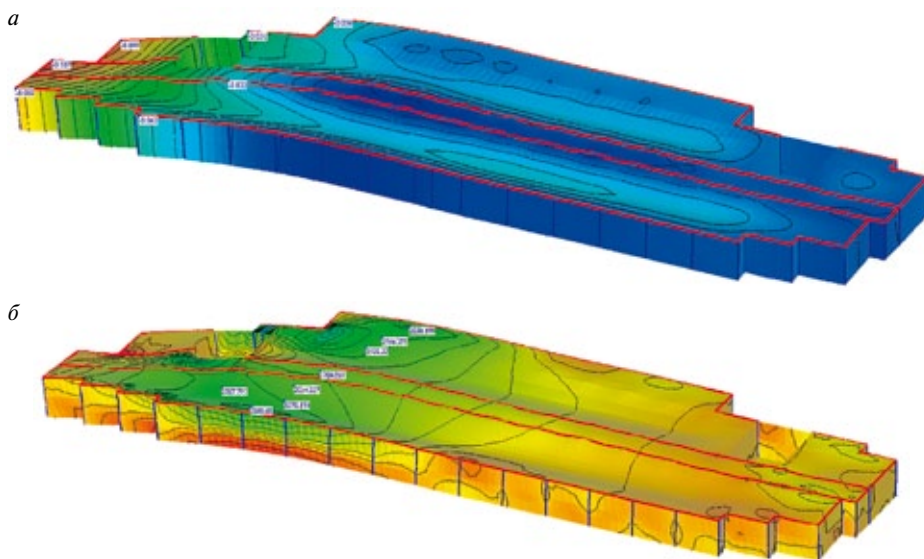


Рис. 7. Фрагмент расчетной схемы с коробчатой конструкцией подвальной части: а – деформированная схема и величины перемещений (м); б – величины растягивающих напряжений в конструкции плиты перекрытия (кПа)



Рис. 8. Вертикальные и горизонтальные трещины в ограждающих конструкциях

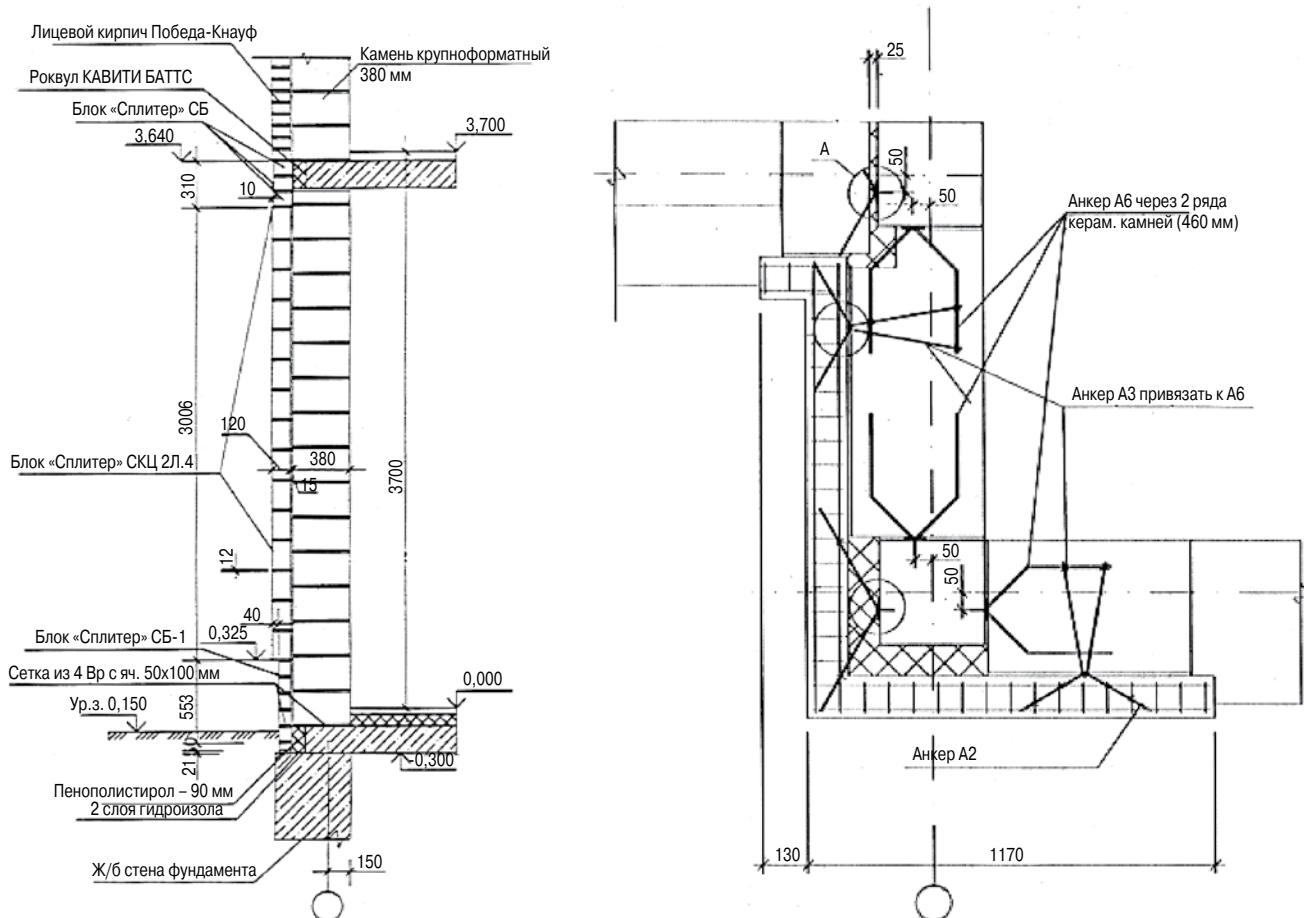


Рис. 9. Разрез и узел крепления фасадной стены

сущих железобетонных конструкциях, так же как и в ограждающих стенах, обусловлены неравномерной осадкой здания. Неочевидным остается лишь причина возникновения горизонтальных и вертикальных трещин в ограждающих конструкциях в наиболее удаленной от высотного строения части 5-этажного корпуса, где неравномерность осадок не превышает допускаемых нормами значений (рис. 8).

При изучении материалов проекта было выявлено, что облицовочный слой прикреплен к ограждающим стенам из пенобетонных блоков и колоннам анкерами через два ряда керамических камней (рис. 9).

Такое закрепление не в состоянии корректно перераспределять вертикальные нагрузки, поэтому в расчетной схеме облицовочный слой следует рассматривать как самонесущую конструкцию. При неравномерных деформациях, как показывает численное моделирование, железобетонные конструкции и облицовочный слой деформируются независимо друг от друга. В результате часть облицовочного слоя зависает на каркасе. При деформировании возникает его выпучивание, образование трещин и т. п. Эксцентричное опирание облицовочного слоя толщиной 120 мм на облицовку цокольной части толщиной 80 мм также ухудшает работу самонесущей конструкции, в отдельных местах наблюдается поворот нижних керамических блоков.

Выполненный анализ геотехнической ситуации наглядно иллюстрирует несоответствия требованиям механической безопасности, возникающие при игнорировании взаимодействия конструкций здания между собой и с основани-

ем (что является прямым нарушением основополагающего требования 384-ФЗ «Технический регламент по безопасности зданий и сооружений»). Выполненные проектировщиками простейшие инженерные расчеты, не учитывающие взаимодействия разноэтажных частей жилого здания на разнотипных фундаментах, привели к недоучету неравномерности осадок. В рамках проекта необходимо было предусмотреть либо мероприятия по минимизации осадок высотного корпуса и их влияния на малоэтажную часть, либо выполнить расчет надземных конструкций малоэтажного корпуса с учетом неравномерных осадок основания и рассчитать армирование каркаса исходя из возникающих при этом усилий. Наконец, можно было предусмотреть строительство здания в две очереди: сначала высотный корпус, а после реализации большей части осадок – 5-этажный корпус.

Менее очевидны ошибки, связанные с некорректным решением навесного фасада и дефицитом прочности железобетонного коробчатого фундамента. В настоящее время имеется необходимый расчетный инструментарий для расчетов взаимодействия зданий и оснований, создана законодательная база, предписывающая выполнять такие расчеты. Осталось внедрить эти прогрессивные подходы в ежедневную проектную практику.

#### Литература

1. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб: Стройиздат Северо-Запад, «Геореконструкция», 2010. 551 с.

# Основание пола из КНАУФ-суперлистов



Нивелирование сухой засыпки



Монтаж элементов пола



Крепление деталей стяжки между собой винтами

Устройство ровного пола в жилом помещении во многом определяет возможность воплощения многих дизайнерских решений интерьера. Одной из современных конструкций пола является сборное основание пола из КНАУФ-суперлистов.

Элементы пола КНАУФ-суперпол – это половины малоформатных КНАУФ-суперлистов, склеенных в заводских условиях между собой попарно со смещением. Форма получившегося изделия позволяет быстро и без ошибок собирать основание пола. Вследствие небольшой массы они применяются при устройстве полов в условиях ограниченных нагрузок на перекрытие и несущие конструкции здания. Такие основания пола монтируются легко и очень быстро, наиболее предпочтительны при сжатых сроках отделочных работ и незаменимы в построчных условиях, исключая мокрые процессы. Во влажных помещениях (ванных, душевых и др.) швы, открытые торцы и поверхность листов тщательно гидроизолируются.

Специалистами группы КНАУФ СНГ разработаны две системы устройства сборных оснований пола из КНАУФ-суперлистов: ОП 131 «КНАУФ-суперпол. Сборное основание из элементов пола» и ОП 135 «Сборное основание из малоформатных КНАУФ-суперлистов влагостойких». Обе могут с успехом применяться в помещениях жилых, офисных и административных зданий для формирования ровного основания, улучшения тепло- и звукоизоляционных качеств пола. Получаемая поверхность предназначена для укладки любого напольного покрытия, паркета, ламината, плитки, линолеума и др.

## Подготовительные работы

До начала производства работ по монтажу сборного основания пола очищается несущее основание, заделываются стыки между элементами перекрытия и в местах его примыкания к ограждающим конструкциям.

Перед началом монтажа детали стяжки (элементы пола) должны быть доставлены в монтажную зону для адаптации к температурно-влажностным построчным условиям.

## Монтаж сборных оснований пола

Прежде всего необходимо нанесение геодезического уровня путем выноса геодезической отметки этажа на ограждающие конструкции монтажных зон при помощи лазерного нивелира (гидравлического уровня) для привязки к нему проектных уровней слоев конструкций пола.

Для устройства разделительного слоя по бетонному основанию настилается полиэтиленовая пленка толщиной 0,1–0,2 мм с нахлестом соседних полотен не менее 200 мм. Края пленки выводятся на ограждающие конструкции выше уровня стяжки.

Кромочная лента устанавливается на разделительный слой по периметру примыкания сборного основания пола к ограждающим конструкциям. Она должна отделять как стяжку, так и подложку сборного основания от ограждающих конструкций.

Сухую засыпку укладывают по всей поверхности перекрытия слоем, толщина которого определяется проектом. Минимально допустимый слой засыпки 20 мм. При толщине засыпки более 50 мм, а также в местах примыканий она уплотняется.

Нивелирование сухой засыпки производят при помощи комплекта из двух направляющих и одной нивелирующей рейки, начиная от стены, противоположной дверному проему.

До начала монтажа элементов пола фальцы, примыкающие к ограждающим конструкциям, удаляют. Укладку элементов пола начинают от стены с дверным проемом справа налево. На подложку из сухой засыпки для передвижения по ней устраиваются островки из фрагментов гипсоволокнистых листов размером не менее 50×50 см.

Элементы пола крепятся между собой путем последовательного нанесения двух полос клеящей мастики на фальцы уложенных элементов пола с их последующим свинчиванием. Крепление деталей стяжки между собой осуществляется винтами для ГВЛ длиной 19 мм с шагом не более 300 мм под нагрузкой веса монтажника в местах винтовых соединений. Крепежные винты должны входить в детали стяжки под прямым углом. Головки винтов необходимо утапливать на глубину около 1 мм.

Заделка стыков деталей стяжки и мест установки винтов производится по необходимости, в зависимости от характера покрытия пола. Под покрытия из линолеума с подосновой, ковровина, поливинилхлоридной плитки и др. заделка осуществляется шпаклевочными составами КНАУФ Фуген ГВ или Унифлот с последующим шлифованием и обработкой грунтовкой КНАУФ-Тифенгрунд.

**KNAUF**  
Немецкий стандарт

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:

КНАУФ МАРКЕТИНГ Красногорск, тел. +7 (495) 937 95 95;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 718 81 94;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Новомосковск, тел. +7 (48762) 29 291;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (861) 267 80 26;

КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, тел. +7 (351) 771 02 09;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Новосибирске, тел. +7 (383) 355 44 36;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Иркутске, тел. +7 (3952) 290 032;  
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Хабаровске, тел. +7 (4212) 31 88 33.

УДК 72.01:534.84

*Е.Г. КИСЕЛЕВА, преподаватель,  
Московский государственный строительный университет*

## Анализ акустики театра Останкинского дворца-музея

*Приведены результаты расчетно-графических исследований акустических характеристик уникального памятника русской архитектуры XVIII в. – театрального зала Останкинского дворца-музея и предложены рекомендации по проведению реставрационных работ в зале театра.*

**Ключевые слова:** акустика, архитектурная акустика, акустические исследования, реставрация памятников архитектуры.

Целью проведенного в июне 2011 г. исследования акустических характеристик театрального зала Останкинского дворца-музея являлось выявление наиболее удачной конфигурации зрительного зала в акустическом плане: первая конфигурация – первоначальный вид зала по проекту И. Старова и В. Бренне XVIII в.; вторая конфигурация – после реконструкции XIX в.; третья конфигурация – современный вид зала XX–XXI вв.

Для проведения работ понадобилось выполнить замеры зрительного зала, на основании которых сделаны чертежи плана и разреза по состоянию на конец XX – начало XXI в. и восстановить чертежи для двух первоначальных конфигураций зрительного зала театра.

В результате расчетно-графических исследований получены данные времени реверберации и времени запаздывания звуковых отражений для зрительного зала театра трех различных конфигураций зала; выполнен сравнительный анализ, на основании которого предложены рекомендации по проведению реставрационных работ в зале театра.

Первые в истории театра приборные акустические исследования зала были проведены М.Ю. Ланэ в 1992 г. [1]. Расчетно-графические исследования акустики зрительного зала в Останкинском театре, насколько известно, ранее не выполнялись.

### Первоначальная конфигурация зала XVII–XVIII вв.

Театр в Останкинском дворце построен по проекту петербургских зодчих И. Старова и В. Бренне в 1793–1794 гг. А. Мироновым, Г. Дикишиным и П. Аргуновым.

Зрительный зал театра первоначально выполнен в форме подковы (рис. 1, 8). Полуовальный зрительный зал (длина 10,7 м) имел семь рядов лавок партера, один ярус закрытых лож, генеральную ложу. На сцене глубиной 11,6 м имелось семь пар кулис. Пол партера находился на 1 м 26 см ниже уровня сцены. На него ставили пять рядов длинных скамеек со спинками, покрытых матрасами из зеленого сукна. Переносная балюстрада отделяла амфитеатр, образованный четырьмя рядами ступенчато поднимающихся лавок. Партер и амфитеатр с трех сторон

ограничивал высокий подиум. Расположенная на нем колоннада с балюстрадой образовывала галерею бельэтажа с шестнадцатью ложами. В центре бельэтажа, в проходе на верхней площадке лестницы размещали графскую ложу под балдахин. Над колоннами лож видны арочные проемы райка (парадиза, рис. 2). Во время бала проемы закрывали деревянными расписными щитами, и тогда плафон воспринимался цельной плоскостью. Из центра плафона, кажущегося благодаря искусной росписи Дж. Вазелини куполом, спускалась деревянная люстра на двадцать свечей.

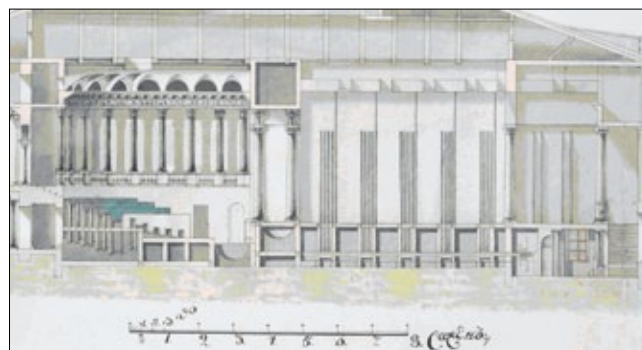


Рис. 1. Разрез зала театра конца XVII – начала XVIII в.

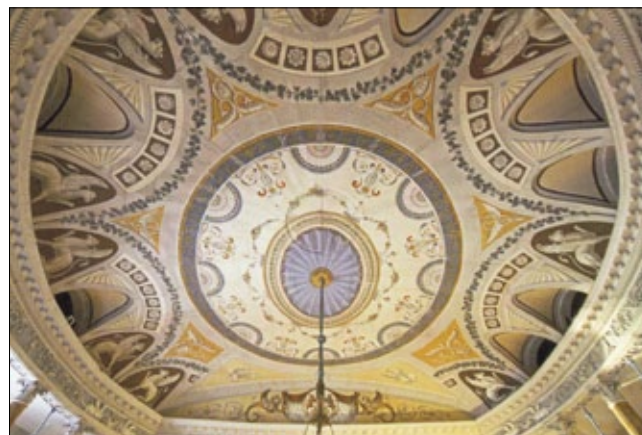


Рис. 2. Вид потолка с парадизом



Рис. 3. Вид сцены театра в настоящее время



Рис. 4. Вид зрительного зала с амфитеатром в настоящее время

В начале спектакля при помощи скрытого за плафоном ворота люстру с горящими свечами поднимали, открывая одновременно люк. Предположительно из него опускался щит-экран, который заслонял мешающий зрителям свет, отбрасывая его на сцену (рис. 3). Зрительный зал освещали также люстра над графской ложей, хрустальные фонари в галерее бельэтажа и резные золоченые торшеры в партере. Зрительный зал заполняли две с половиной сотни гостей. Резная балюстрада отделяла от партера оркестровую яму. Вход в нее был оформлен в виде белых арок, опирающихся на колонки. За восемью двусторонними пюпитрами на длинных лавках размещались тридцать крепостных музыкантов.

Устройство сцены Останкинского театра соответствовало итальянским принципам построения. Авансцену глубиной 2,8 м образовывали две пары ионических колонн.

Основной же целью, поставленной перед архитекторами, было создание универсального зала, способного после спектакля быстро превращаться в балый. Для этого в зале первоначально были предусмотрены разнообразные трансформации интерьера, связанные как со сценической частью, так и с изменением отметки пола партера.

#### Конфигурация зала после реконструкции XIX в.

После реконструкции XIX в. Останкинский театр приобрел вид балного зала: огромное помещение, сильно вытянутое в длину и разделенное широким открытым порталом, полы сцены и партера находились в одном уровне. Большая часть, обрамленная белой колоннадой, соответствовала сцене, меньшая, подковообразная в плане, – зрительному залу. Единый настил пола соединял современный зрительный зал со сценой.

Поскольку портал как таковой выражен достаточно слабо, то зал и сцену можно рассматривать как единый объем.

План театра показан на рис. 9. Сцена имеет глубину 22 м при высоте 8,2 м. По ширине портала на ней установлено восемь неподвижных в настоящее время парных колонн. Сам зал в плане напоминает скошенный овал. Его длина составляет 16 м при полной высоте 10,15 м. Пол партера плоский. У задней стены ряд ступеней ведет в смежное помещение и на опоясывающую партер по периметру галерею, являющуюся своеобразным бельэтажем. Между близко поставленными колоннами здесь находятся 14 маленьких «лож» на одно кресло каждая. В партере кресла отсутствуют. Переход потолка к стенам выполнен через систему сводов, в которые встроены проемы хоров. В основном ограждающие поверхности и элементы интерьера выполнены из дерева.

Век	Назначение зала	Количество посадочных мест, чел.	Общий объем зала, м <sup>3</sup>	Удельный объем зала, м <sup>3</sup> /чел	Время реверберации, с	Оценка акустических качеств зала
XVII–XVIII	Музыкально-драматический театр с оркестровой ямой, занавесом и кулисной сценой с декорациями	250	1945,25	Рекомендуемый: 6–8 Фактический: 7,8	Рекомендуемое: $T_{500}=1,13-1,25$ Фактическое: $T_{500}=1,17$	Очень хорошая
XIX	Бальный зал, использующийся для проведения концертов	200	4225,73	Рекомендуемый: 8–10 Фактический: 21	Рекомендуемое: $T_{500}=1,4$ Фактическое: $T_{500}=1,8$	Плохая
XX–XXI	Музыкальный (для камерной музыки) зал с амфитеатром	200	4200,4	Рекомендуемый: 8–10 Фактический: 21	Рекомендуемое: $T_{500}=1,4$ Фактическое: $T_{500}=1,6$	Удовлетворительная

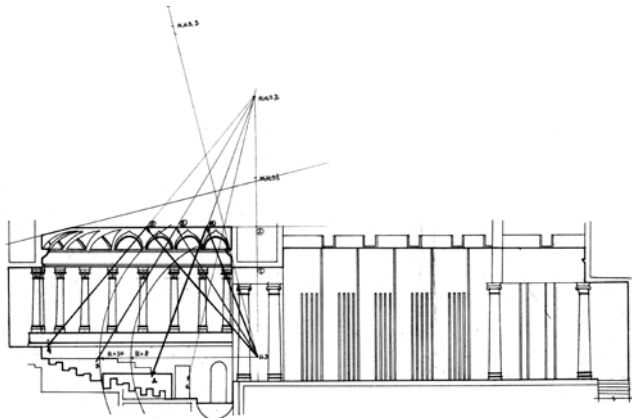


Рис. 5. Графические исследования времени запаздывания первых отражений по разрезу зала театра конца XVII – начала XVIII в. (первая конфигурация)

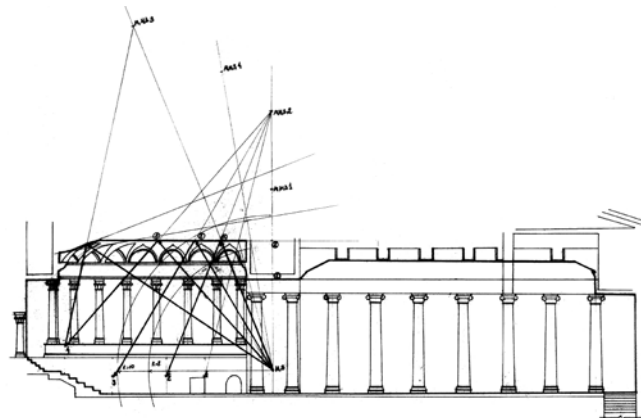


Рис. 6. Графические исследования времени запаздывания первых отражений по разрезу зала театра XIX в. (вторая конфигурация)

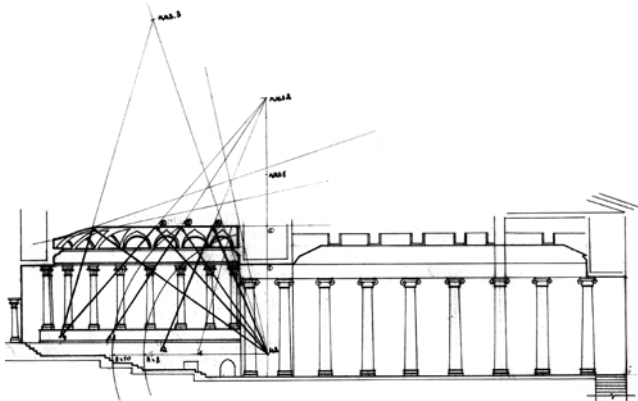


Рис. 7. Графические исследования времени запаздывания первых отражений по разрезу зала театра конца XX – начала XXI в. (третья конфигурация)

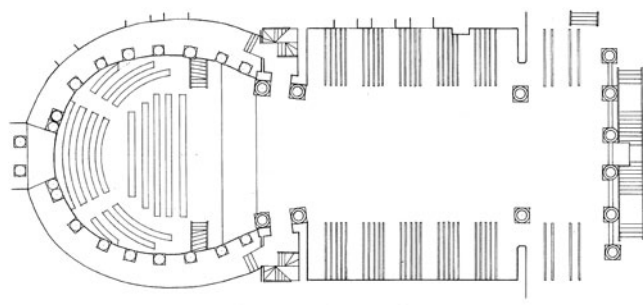


Рис. 8. План зала театра конца XVII – начала XVIII в. (первая конфигурация)

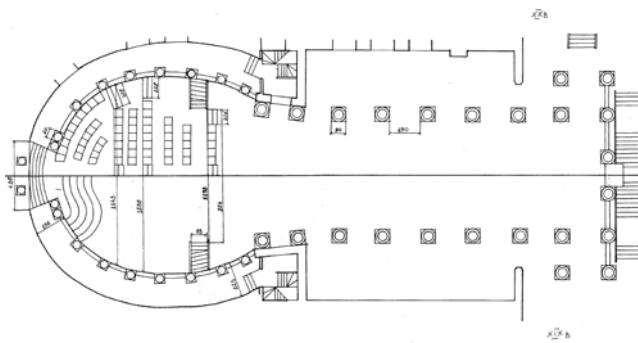


Рис. 9. План зала театра XIX в. и конца XX – начала XXI в. (вторая и третья конфигурации)

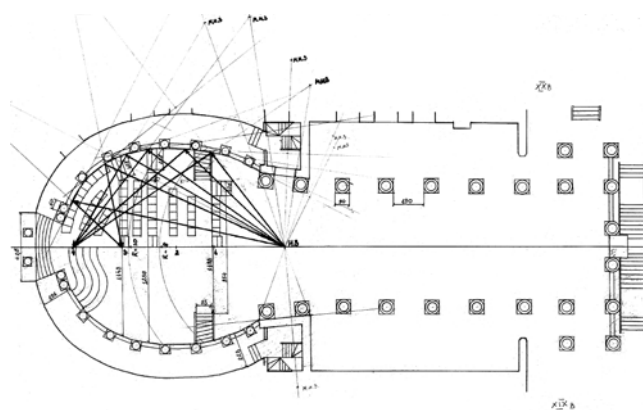


Рис. 10. Графические исследования времени запаздывания первых отражений по плану зала театра XIX в. и конца XX – начала XXI в. (вторая и третья конфигурации)

### Конфигурация зала XX–XXI вв. в современных условиях

До настоящего времени зрительный зал театра дошел в несколько измененном виде (рис. 3). В середине XX в. в зале возобновилось проведение концертов, но на ровном полу видимость со зрительских мест сильно ограничивалась, поэтому было принято решение сделать небольшой амфитеатр для размещения зрительских мест (рис. 4).

### Анализ акустики зрительного зала театра

Акустические расчеты производились по всем трем конфигурациям зала.

Сравнение акустических характеристик театра Останкинского дворца-музея в различные временные периоды приведены в таблице по всем критериям, предъявляемым к музыкальным залам с естественной акустикой [2].

Анализ результатов свидетельствует в целом о не слишком хороших акустических условиях в зале на данный момент. Время реверберации на средних частотах слегка завышено, удельный объем зала завышен вдвое. Обращает на себя внимание, что все ограждения зала выполнены из дерева, частично деревянные конструкции, укрепленные на отnose, имеют максимум звукопоглощения в низкочастотной области, что обуславливает спад времени реверберации на частотах ниже 500 Гц. Таким образом, зал имеет



явно завышенное время реверберации. Время же запаздывания первых отражений находится в пределах нормативных значений для музыкальных залов во всех конфигурациях зала, хотя и не выполняется требование соблюдения запрета попадания первых отражений в радиусе прямого звука (рис. 5, 6, 7, 10).

#### **Рекомендации по реставрации зрительного зала театра**

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что акустические характеристики второй и третьей конфигураций зала не удовлетворяют нормам, и все же рекомендуется оставить зал в настоящем виде без изменений. Это решение обуславливается тем, что наилучшие акустические характеристики имеет первоначальная

конфигурация, которая представляет собой музыкально-драматический театр с оркестровой ямой, занавесом и кулисной сценой с декорациями. Но к сожалению, ни одной декорации в Останкине не сохранилось: они, как и весь театральный реквизит, погибли при пожаре в театральном сарае во время наполеоновского нашествия в 1812 г., и восстановить их нет никакой возможности, а значит, и первую конфигурацию вернуть не удастся. Из оставшихся же двух реставраций XIX и XX в. наилучшей является последняя.

#### **Список литературы**

1. Лане М.Ю. Акустика театра Останкинского дворца-музея // Акустический журнал. Российская академия наук. 1992 г. Вып. 5. Т. 38. С. 892–897.
2. Киселева Е.Г. Из истории развития архитектурной акустики // Жилищное строительство. 2010. № 12. С. 26.

### **СПЕЦИАЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **Энергоэффективность и теплозащита зданий**

*Беляев В.С., Граник Ю.Г., Матросов Ю.А.*

**Учебное пособие. М.: Изд-во АСВ, 2012. 400 с.**

Рассмотрены аспекты энергоэффективности и тепловой защиты гражданских зданий, а также зданий с эффективным использованием тепловой энергии; представлены современные методы теплотехнических расчетов, теплоэффективные ограждающие конструкции, нетрадиционные средства экономии тепловой энергии, методы улучшения теплового и воздушного режимов помещений. Приведены технические решения систем воздушно-лучистого отопления, утилизации тепла уходящего воздуха, наружных стен, совмещенных с вентиляционными устройствами, гелиоустановок, тепловых насосов, ветряных двигателей.

Рассмотрены особенности проектирования энергоэкономичных новых и эксплуатируемых жилых зданий, включая архитектурные и объемно-планировочные решения.

Отдельная глава посвящена учету влияния воздухообмена на тепловой и воздушный режимы здания.

Приведены новые данные по методам теплотехнических расчетов в соответствии с современными нормативными требованиями, в том числе примеры расчетов влажностного режима наружных стен с вентилируемым воздушным зазором.

Использование учебного пособия позволит правильно и более оперативно выбрать техническое решение, имеющее высокую степень энергоэффективности и теплозащиты.

Книга предназначена для широкого круга специалистов–инженеров, занимающихся вопросами проектирования зданий, а также преподавателей, аспирантов и студентов вузов строительного профиля.

#### **Надежность пространственных регулируемых систем «основание-сооружение при неравномерных деформациях основания. В 2 томах.**

*Гарагаш Б.А.*

**Учебное издание. М.: Изд-во АСВ, 2012. 416, 472 с.**

Систематизированы причины, вызывающие аварии зданий и сооружений в связи с деформациями грунтовых оснований. Изложены закономерности деформирования статистически неоднородных грунтовых оснований и неизбежность их неравномерных деформаций под нагрузкой. Приведены особенности расчетных моделей оснований и зданий и методы оценки их жесткостных характеристик. Показаны итерационные принципы учета совместной работы здания и основания и обеспечения надежности и долговечности зданий как элементов системы «основание-сооружение».

Приведена методика пространственного вероятностного совместного расчета зданий различных расчетных моделей на изгиб и кручение и статистически неоднородного грунтового основания. Получены новые системы дифференциальных уравнений совместных деформаций зданий как составных стержней на неравномерно деформируемых основаниях. Выявлена основная характеристика совместного деформирования основания и здания – относительная жесткость системы, характеризующая напряженно-деформированное состояние здания и основания за время возведения здания и последующей эксплуатации как конструктивно-нелинейной системы. Показаны особенности расчета зданий на неоднородных основаниях в случае подрабатываемых и закарстованных территорий.

Рассмотрены вопросы вероятностной оценки несущей способности, остаточного ресурса и надежности системы «основание-сооружение» и отдельных ее элементов с позиций предельных состояний. Рассмотрены особенности прямой и обратной задач системы «основание-сооружение» в линейной и нелинейной постановках. Изложены принципы регулирования параметров качества и управления риском зданий, сооружений и их оснований путем воздействия на конструкции и грунты основания с целью обеспечения безопасной эксплуатации сооружения. Дан анализ характерных ошибок при создании системы «основание-сооружение». Приведены примеры практической реализации активного воздействия на элементы системы для обеспечения безопасной эксплуатации сооружений.

Книга предназначена для студентов строительных специальностей, аспирантов, научных работников, инженеров-проектировщиков, а также может быть полезна для практических работников строительства и специалистов служб надзора и эксплуатации зданий и сооружений.

УДК 72.03

*О.С. СУББОТИН, канд. архитектуры (subbos@yandex.ru),  
Кубанский государственный аграрный университет (Краснодар)*

## Архитектурно-планировочное наследие Сочи

*В статье рассматривается начальный этап освоения и формирования территории будущего города Сочи. Значительное место уделено античной и средневековой истории. Акцентируется внимание на архитектуре зданий и сооружений, построенных в первой половине XX века. Освещены вопросы формирования архитектурно-планировочной структуры Сочи.*

**Ключевые слова:** архитектурный облик, наследие, реконструкция, памятники, археология, форт, укрепление, Сочи.

Сочи – уникальный город-курорт Юга России, территория которого протянулась на 145 км вдоль Черноморского побережья Кавказа Краснодарского края. Город объединяет четыре административных района: Адлерский, Хостинский, Лазаревский, Центральный (собственно Сочи). Для Сочи характерна совершенно необычная окружающая среда, объединяющая в себе изумительной красоты снежные горы и зеленый пояс прибрежной зоны.

Территория современного Сочи начала осваиваться человеком 400–350 тыс. лет назад в эпоху раннего палеолита. Предположительно люди проникли сюда через Колхиду из Малой Азии. Характер находок, относящихся к этому периоду, свидетельствует о том, что древние люди, вооруженные примитивными кремневыми орудиями труда, занимались преимущественно охотой и собирательством, следовательно, всецело зависели от капризов климата и других случайностей.

Длительный этап эволюции, охватывающий период до 300 тысяч лет, привел к определенным изменениям в хозяйственной деятельности и условиях проживания древних людей. Следует отдельно подчеркнуть, что пещеры в окрестно-

стях Сочи на протяжении многих веков играли исключительно важную роль для местного населения. Многоярусные культурные наслоения свидетельствуют, что в разные эпохи люди вновь и вновь возвращались жить в созданные природой убежища. Причинами этого могли быть и некоторые изменения климатических условий, межплеменные столкновения, истощение пищевых ресурсов в прежних местах обитания, дробление общин и т. д. Как полагают, некоторые из них были своеобразными караван-сараями для торговцев-посредников между прибрежными и горными племенами. Наиболее примечательными во всех отношениях являются Воронцовская и Ахштырская пещеры (рис. 1).

Воронцовская пещера не только замечательный геологический памятник. При археологических раскопках в ней обнаружены многочисленные вещественные доказательства заселения пещеры первобытным человеком. По найденным каменным и костным орудиям, остаткам посуды, костям животных археологами установлено, что человек обитал здесь 15–20 тыс. лет назад.

В Сочи взято на учет более 200 уникальных памятников археологии. Среди них римско-византийская крепость на реке Годлик Лазаревского района, средневековый храм в поселке Лоо и др. «Раннесредневековая эпоха в окрестностях Сочи, – отмечает археолог Ю.Н. Воронов, – представлена значительным числом городищ, крепостей и храмов». На северо-восточном побережье Черного моря в раннеантичное время (IV–I вв. до н. э.) жили племена ахев, зихов и гениохов, а первые столетия нашей эры основную территорию современного Сочи занимали саниги,

которые прежде входили в конгломерат гениоховских племен.

В то же время период с VI до начала VIII в. характеризуется наиболее сильным прямым византийским влиянием на Черноморском побережье Кавказа. Во второй половине VIII в., сохранив свое политическое влияние, Византия все же вынуждена была признать Абхазское царство. Во время всех этих событий Кавказ становится одним из центров христианской архитектуры. Известны храмы раннего Средневековья VI–XIII в.

В ходе Кавказской войны в 30-е годы XIX в. была создана Черноморская береговая линия, состоявшая из береговых укреплений, предназначенных для охраны побережья.

Весной 1838 г. в устье р. Сочи и убыхского аула Соатше было заложено военное укрепление Александрия (первое русское поселение на месте современного Сочи). Название Александрия получено в честь жены Николая I Александры Федоровны (рис. 2). В начале 1839 г. укрепление переименовывается в Навагинское в честь Навагинского полка. Также на территории Сочи русскими войсками были построены укрепления (форты): Святого Духа (Адлер), форт Лазарева (Лазаревское), Головинский (Головинка) и другие. Остатки крепостных стен фортов сохранились и являются памятниками истории и архитектуры.



Рис. 1. Воронцовская пещера



Рис. 2. План форта Александрия, 1839 г.

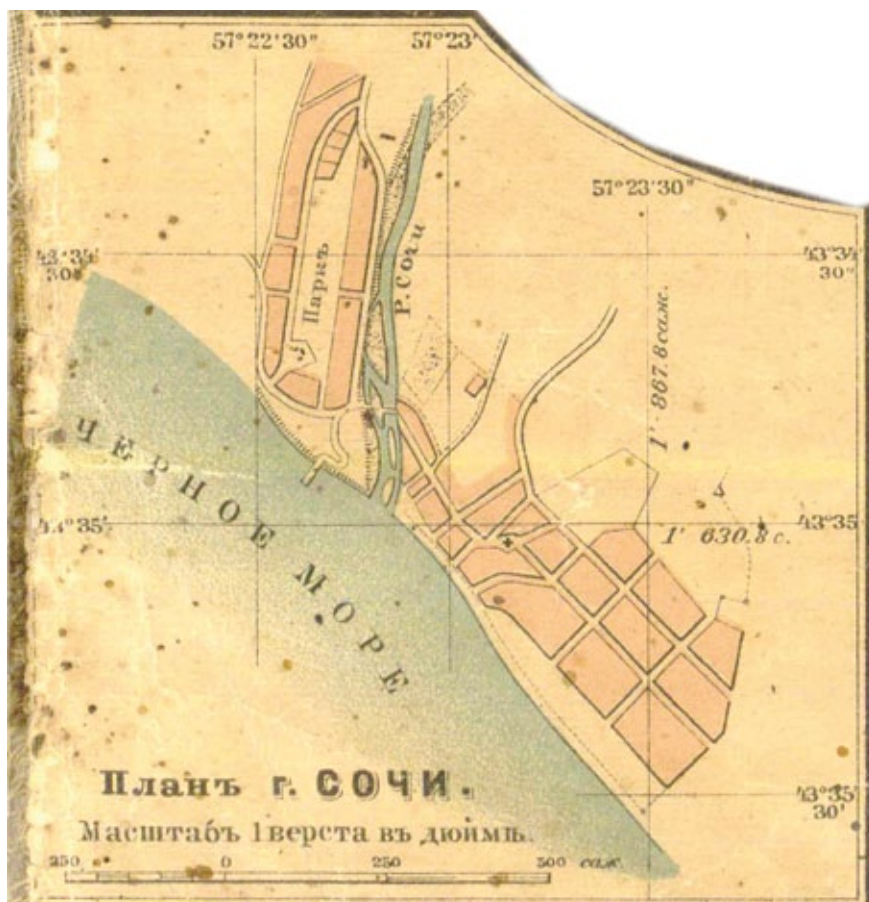


Рис. 3. План г. Сочи, 1902 г.

Официальной датой образования г. Сочи считается 1838 г. Значение слова «Сочи» до конца не выяснено. Многие исследователи считают, что слово происходит от названия убыхского племени шаче (шьача), проживающего в междуречье Шахе и Хосты. Кстати, адыги и в наши дни называют город Шъачэ. Некоторые исследователи считают, что в основе названия – шапсугское «сет-тэ», означающее «принимают». Другие полагают, что слово сочи – синоним «садша», близкого к убыхскому «сшедше» в значении «море», «у моря», послужившее в прошлом основой для людей, проживающих у моря, – садша; поэтому, вероятно, название «соча» (сочи) – это измененное десятилетиями убыхское «сшедше» (садша) [1].

Весной 1864 г. на месте Навагинского укрепления создается Даховский пост, по названию Даховского отряда русских войск. С 1866 г. после утверждения «Положения о заселении Черноморского округа» начался процесс переселения в этот район. Территорию Сочи заселяют русские, украинцы, белорусы, армяне, грузины, греки, эстонцы, молдаване и другие национальности, пред-

ставляющие пестрый национальный состав современного Сочи.

В 1874 г. Даховский пост преобразуется в посад, т. е. гражданское поселение, а в 1896 г. Даховский посад переименовывается в Сочи, где вводится городское правление. В то же время указом от 23 мая 1896 г. Черноморский округ, входивший в состав Кубанской области, был выделен в самостоятельную Черноморскую губернию. Это была самая маленькая из всех губерний России (6455 кв. верст). С 1901 г. границы расширились за счет Сухумского округа. С этого времени Сочинский округ занимал территорию между морем и Главным Кавказским хребтом от реки Шахэ на севере до реки Бзыби на юге, включая Гагру. С 1 мая 1898 г. посад Сочи был включен в расписание поселений с упрощенным общецарственным управлением, т. е. находился на положении поселка городского типа.

Окончание строительства Новороссийско-Сухумского шоссе и широкое знакомство с опубликованными материалами комиссии по изучению Черноморского побережья 1898 г. способствовали привлечению капитала, дальнейшему



Рис. 4. Вилла «Вера»: а – первоначальный вид; б – современное состояние

развитию дачного и курортного строительства в районе Сочи (рис. 3).

В октябре 1872 г. купец Н.Н. Мамонтов на городском участке построил первый дом с двускатной крышей из сосновой древесины, оштукатуренный снаружи и внутри, который оказался также и первой дачей в Сочи. Одновременно с постройкой этого дома начались работы по закладке парка и сада.

В 1910 г. был построен новый двухэтажный дом из местного песчаника и кирпича. Постройка сохранила свое старое название «Вилла «Вера». Архитектура здания 1910 г. эклектична, как и у большинства купеческих построек. Здание имеет асимметричное решение, с фасадной стороны – двухэтажная галерея с парадной лестницей, колоннами, террасами и балконами (рис. 4).

В конце XIX – начале XX в. в Сочи формируется архитектурный облик, имевший особенности, которые были присущи только приморским курортным городам и отличали их от других провинциальных районов. Основной принцип градостроительного подхода при строительстве Сочи был нацелен на создание курорта как города-сада. Архитектура носила павильонный характер, свойственный парковым ансамблям, в которой главной целью зодчих было достижение гармонии архитектуры с природным ландшафтом. Парки составляли особую гордость города-курорта Сочи.

Создавали новый курорт на Черноморском побережье Кавказа представители известных российских фамилий.

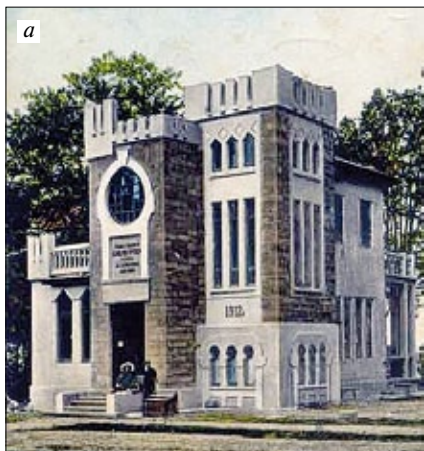


Рис. 5. Библиотека им. А.С. Пушкина: а – первоначальный вид; б – современное состояние



Рис. 6. Ривьерский мост: а – первоначальный вид; б – современное состояние

Статский советник Арсений Верещагин приобрел в окрестностях Сочи крупные земельные участки и на самом красивом из них разбил чудесный приморский сквер с китайской беседкой, долгое время носивший его имя. Просветительница и педагог Екатерина Майкова основала первую библиотеку на побережье. Представитель знаменитой семьи предпринимателей Василий Хлудов заложил на территории Сочи крупные виноградники, построил изумительную по красоте дачу и основал городской парк. Инженер Василий Константинов возглавил строительство горного шоссе, связавшего побережье с поселком Красная Поляна; он лично руководил работами по прокладке тоннелей на скальных участках. Известный общественный деятель, издатель «Петербургской газеты» Сергей Худеков основал парк «Дендрарий». Московский предприниматель Антон Тарнопольский

построил в Сочи первоклассный курортный комплекс и дал ему название – «Кавказская Ривьера». В настоящее время о гражданском подвиге всех этих энтузиастов нового курорта напоминают старинные открытки, которые хранятся в сочинских музеях [2].

Одним из значимых архитектурных сооружений до 1917 г. является здание общественной городской библиотеки (рис. 5), построенное в 1912 г. (арх. А.Я. Буткин).

После революции 1917 г. и гражданской войны 1918–1920 гг. начинается рост интенсивного курортного строительства. Невиданный размах оно приобретает в 30-е гг. В 1934 г. был утвержден первый генеральный план реконструкции г. Сочи. К работе были привлечены академики архитектуры И.В. Жолтовский, В.А. Щуко, А.В. Щусев; архитекторы И.С. Кузнецов, К.П. Чернопьятов,

В.В. Ефимович, братья А.А. и К.А. Веснины и др.

В сжатые сроки были построены такие сложные инженерные сооружения, как Ривьерский мост, Верещагинский и Мацестинский виадуки (памятники гражданской архитектуры и инженерного искусства). За время с 1934 по 1939 гг. в городе было построено 19 новых санаториев. Среди них: «Приморье», «Правда», «Золотой колос», им. С.М. Кирова, им. С. Орджоникидзе, им. Фрунзе и др.

Коренной реконструкции подверглась знаменитая сочинская «Мацеста»: построены новые здания, в том числе № 4 по проекту А.П. Голубева – самое крупное и комфортабельное (памятник советской архитектуры).

Архитектура зданий середины XX в. решалась в строгой гармонии с окружающей природой и неслла специфические черты своего времени. Здания и сооружения, построенные в этот период, и по сей день привлекают внимание жителей и гостей курорта.

Одно из первых мест в плане генеральной реконструкции Сочинского курорта занимала автомагистраль Сочи – Мацеста. В 1934 г. были закончены основные дорожные работы на автомагистрали и в 1935 г. закончен арочный виадук через Верещагинскую долину.

Все основные работы по строительству моста через реку Сочи, являвшегося наиболее технически трудной задачей, были закончены к 1 мая 1936 г. и было открыто сквозное движение по всей автомагистрали Сочи – Мацеста. Мост находится в начале широкой автомагистрали, на стрелке «Кавказская Ривьера» – Дендрарий. Он хорошо виден с моря и с окружающих долину гор. Весь мост облицован штучным, а подпорные стены подходов – мозаичным камнем, добытым из карьеров Пиленково и Холодная Речка в Абхазии. Мост в своей архитектурно-художественной форме отразил высокий уровень культуры мостового сооружения, достойный прекраснейшей дороги Сочи – Мацеста (рис. 6).



Рис. 7. Железнодорожный вокзал: а – первоначальный вид; б – вид сверху; в – современное состояние



Рис. 8. Дендрарий. Мавританская беседка: а – первоначальный вид; б – современное состояние

В 1947 г. начинается проектирование нового железнодорожного вокзала под руководством академика архитектуры А.Н. Душкина.

Новый вокзал был торжественно открыт 10 сентября 1952 г. Длина составляет 145 м, ширина от 30 до 50 м. Высота смотровой башни со звездой на шпигеле 55 м. Диаметр часов на башне 5 м.

Здание представляет собой довольно сложную архитектурную композицию с доминирующей часовой башней и тремя двориками в виде атриумов со скульптурой и фонтанами. Сочинский приморский колорит удалось сохранить во многом благодаря использованию местных строительных материалов: цокольный этаж облицован песчаником, колонны главной аркады со стороны города – полированным гранитом. При отделке стен всех фасадов применялась цветная штукатурка с мраморной крошкой на белом цементе (рис. 7).

В 1961 г. в состав Сочинского курорта были включены Адлерский и Лазаревский районы. Сочи в новых границах раскинулся от пос. Магри (на границе с Туапсинским районом) до реки Псоу (граница с Абхазией).

В 1967 г. был принят новый генеральный план развития города-курорта Сочи, рассчитанный на 25–30 лет. Планом предусматривалось формирование комплексов курортно-рекреационных учреждений на всем 145-километровом побережье с выделением зон сельскохозяйственного назначения. В эти годы ведется интенсивное жилищное, промышленное, гостиничное строительство.

Гордость Сочи – дендрарий, находящийся в Хостинском районе города, культурное достояние садово-

паркового искусства с входящими в его состав уникальными природными ландшафтами, флорой, фауной и историко-архитектурными памятниками (рис. 8).

Здания и сооружения, построенные в период с 1934 по 1939 гг., и по сей день привлекают внимание жителей и гостей курорта, являясь уникальным богатством историко-архитектурного наследия не только Кубани, но и России. Знаменитые сочинские санатории-дворцы, многие из которых являются памятниками архитектуры, известны на всю страну. Благодаря этому одним из основополагающих условий формирования архитектурно-планировочной структуры города-курорта Сочи является сохранение уникальных творений зодчества, включение их в будущую планировочную градостроительную структуру.

#### Список литературы

1. Твердый А.В. Кавказ в именах, названиях, легендах: опыт топонимического словаря. Краснодар: Платонов И., 2008. 432 с.
2. Сочи/ Текст И. Сизова. Издатель И. Платонов. Тула: НПО «Лев Толстой», 2009. 34 с.

ufi Approved Event

17-20 Октября 2012

www.bakubuild.az

# Вакu Build

БАКУ, АЗЕРБАЙДЖАН

18-я АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА "СТРОИТЕЛЬСТВО"

сантехника	окна и двери	интерьер
оборудование	освещение	озеленение
строительные материалы	керамика и отделочный камень	полы
		строительная техника

QR code

Организаторы: ITE, Iteca

Место проведения: BAKU EXPO CENTER

Тел. : +994 12 404 10 00  
Факс : +994 12 404 10 01  
E-mail: build@iteca.az

www.facebook.com/BakuBuild

УДК 643/645

*О.С. КОРПАЧЕВ, архитектор (olegkorpachev@gmail.com),  
Научно-исследовательский институт теории и истории архитектуры и градостроительства  
РААСН (НИИТИАГ РААСН) (Москва)*

## Собственный дом архитектора как феномен индивидуального частного жилья в XX веке

*Проблема индивидуального жилого дома заняла одну из ключевых позиций в развитии и становлении новых стилей и творческих направлений в архитектуре, что особенно хорошо видно на примере собственных домов архитекторов. Являясь творческими лабораториями для исследования новых возможностей формообразования, эти здания становились автопортретами, визитными карточками их создателей, а зачастую и демонстрационно-экспериментальными образцами стилевых предпочтений, формируемых и (или) развиваемых архитекторами.*

**Ключевые слова:** *собственный дом архитектора, феномен, индивидуальное частное жильё.*

В статье «Утопические унификации и творческий поиск в архитектуре XX в. (К.С. Мельников)» В.Л. Хайт писал о важности анализа построенных по проектам выдающихся архитекторов-художников индивидуальных жилых домов и особенно их собственных домов для понимания взаимодействия унифицирующих и индивидуализирующих тенденций в зодчестве XX в. Автор отмечает, что направленность полемики в архитектурном сообществе в это время во многом определялась отношением к индивидуальному жилищу, ведь в индивидуализации образов, возможно, более чем в иных характеристиках, проявляется художественная сущность архитектуры именно как искусства [1].

До промышленной революции методы решения задач архитектуры основывались на традиции, закреплявшей опыт многих поколений зодчих. Результаты длительного отбора оптимальных решений соединялись с опытом стилиобразования. На первый план выступала эстетика как интегрирующая ценность. В XX в. постепенное развитие традиционных систем прервано массированным натиском нового. Следствием этих изменений стало пресечение преемственности традиций. Менялась форма, в которую выливалась профессиональная мысль: место трактатов заняли изложения творческих концепций, несущих отпечаток индивидуальности, предметом которых стало утверждение принципов профессиональной деятельности, основанных на определенной гражданской позиции [2]. **Одним из путей утверждения этих принципов для архитектора в XX в. стал его собственный дом.** Реализуя свое профессиональное кредо и индивидуальное понимание домашней культуры, он мог ставить и решать не только архитектурные задачи, но и поисковые, формально-образные, а иногда программно-стилевые.

Идея прогресса породила идею самодостаточности новизны, выразившуюся в разнообразии жилья в XX в. К главным характеристикам архитектуры этого периода относится не стиль, а множественность путей развития [3]. Поэтому одним из приоритетных направлений в архитектуре стал поиск новых и преобразование традиционных форм

в малоэтажном жилищном строительстве, а проблема индивидуального дома заняла одно из ключевых мест в развитии и становлении новых стилей и творческих направлений в архитектуре, что особенно хорошо видно на примерах собственных домов архитекторов.

С.О. Хан-Магомедов считает собственные дома архитекторов «*особым жанром в архитектуре*» и отмечает, что это уникальный случай в творческой практике любого зодчего, когда он, выступая одновременно как проектировщик, заказчик и потребитель, может позволить себе макси-



**Рис. 1.** Дом-мастерская Виктора Орты (разрез). Брюссель, Бельгия. 1898–1911 гг.



Рис. 2. Дом-мастерская Рихарда Нейтры. Лос-Анджелес, США. 1932–1939 гг.

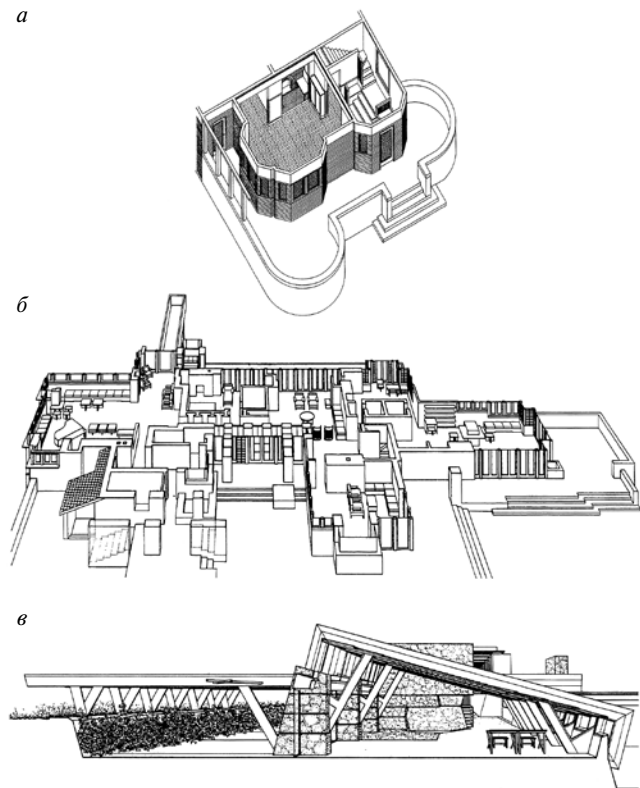


Рис. 3. Дома-мастерские Фрэнка Ллойда Райта: а – Оук-Парк, Чикаго, шт. Иллинойс, США. 1889–1898 гг.; б – «Талиесин Восточный», Сприн-Грин, шт. Висконсин, США. 1911–1925 гг.; в – «Талиесин Западный», Скоттсдейл, шт. Аризона, США. 1939–1959 гг.

мальную свободу формотворчества [4]. Проводя параллели между различными творческими профессиями, собственный дом архитектора можно сравнить с автопортретом художника или автобиографией писателя. Именно он, как наиболее полное и непосредственное свидетельство о личности автора, лучше любой другой работы способен помочь понять творчество зодчего. **Собственные дома архитекторов следует рассматривать как феномен индивидуального частного жилья.** В этом аспекте можно по-новому

взглянуть на культурное наследие частной жизни архитекторов, понять его уникальность и ценность для будущих поколений. В этой связи необходимо вспомнить дома Фрэнка Ллойда Райта, Чарлза Ренни Макинтоша, Виктора Орты (рис. 1), Рудольфа Шиндлера, Алваро Аалто, Вальтера Гропиуса и Виктора Васнецова, ставшие музеями и являющиеся важными элементами научных исследований и туристических маршрутов.

Собственные дома многих видных архитекторов XX в. полностью отражают индивидуальные стилевые характеристики архитектурных образов и имеют некоторые отличия от домов, построенных ими для своих клиентов. Знания, опыт, личные убеждения и желание продемонстрировать свое творческое кредо побуждают архитекторов рисковать и пробовать спроектировать для себя нечто необычное. Жесткий бюджет, контроль местных комиссий, оценивающих проект, перспектива проживания в доме, который построили (или реконструировали), дисциплинируют фантазию архитекторов. Из этой смеси свободы и принуждения появляются смелые решения.

Говоря об особенностях домов архитекторов, необходимо отметить искусное вписывание архитектурных объемов в ландшафт. Как большим, так и скромным по размерам, им присуща сложность объемно-пространственных построений, стилевое разнообразие, нежелание придерживаться канонических форм. В отличие от большинства людей, взявшихся за сооружение своего дома, архитекторы хотят рисковать, испытывая свои экспериментальные концепции в творческих лабораториях, которыми становятся их дома, и если эти концепции практически и эстетически работают, со временем они реализуют в домах их заказчиков [5].

Характерной планировочной особенностью домов архитекторов является наличие рабочего кабинета, личной архитектурной мастерской или мастерской-офиса, где работают сотрудники. Рабочая зона часто занимает значительную часть здания, как в случае с домами Фрэнка Ллойда Райта, Виктора Орты, Огюста Перре, Алваро Аалто. Часто используются такие приемы, как перепады уровней пола и высоты потолков, а также размывание границ между комнатами и открытыми пространствами. Неотъемлемой составляющей интерьеров многих домов архитекторов, особенно первой половины XX в., является мебель, созданная по их эскизам, как в домах Фрэнка Ллойда Райта, Анри ван де Вельде, Чарлза Макинтоша, Гектора Гимара, Йоже Плечника, Алвара Аалто, Чарлза и Рэй Имз. В наши дни в интерьерах часто можно встретить как антикварную мебель, так и реплики мебели, созданной Ле Корбюзье, Эйлин Грей, Мис ван дер Роэ, Арне Яковсоном, Элиэлем Саариненом и другими видными архитекторами и дизайнерами XX в. В колористике интерьеров и экстерьеров часто встречается белый цвет и естественные оттенки натуральных материалов. Благодаря применению панорамных окон природа, окружающая дом, является важным элементом интерьера, что иллюстрируют дома Филиппа Джонсона, Оскара Нимейера, Рихарда Нейтры (рис. 2).

Индивидуальное частное жилье в XX в. прошло путь от модерна до минимализма. Являясь плодом творческих поисков, дом архитектора иногда становится ярким примером определенного стиля или метода в архитектуре. Разные стили подарили истории архитектуры признанные шедевры: модерн – дома Анри ван де Вельде и Виктора Орты;

функционализм – дома Рудольфа Шиндлера, Огюста Перре и Вальтера Гропиуса; органическая архитектура – дома Фрэнка Ллойда Райта и Алваро Аалто; неофункционализм – дома Филиппа Джонсона, Оскара Нимейера, Чарльза и Рэй Имз; постмодернизм – дома Чарльза Мура и Чарльза Дженкса; деконструктивизм – дома Фрэнка Гери и Гюнтера Доменига.

Особенно интересно наблюдать эволюцию представлений о собственном жилище в рамках творчества одного архитектора. Ярким примером являются три дома Ф.Л. Райта (США), построенные в период с 1889 по 1939 г. и охватывающие важные этапы творчества и личной жизни архитектора.

Дом в Оук-Парке, пригороде Чикаго, был построен в традиционном для того времени гонтовом стиле. Райт прожил в нем со своей первой женой Кэтрин Тобин 20 лет, где у них появилось шестеро детей. За эти годы здание разросло: были пристроены архитектурная мастерская, библиотека, новая кухня, расширена столовая (рис. 3, а). В 1909 г. он уходит из семьи и через два года строит в Висконсине, где провел детство, дом в созданном им самим стиле «домов прерий» в рамках концепции «органической архитектуры», идеалом которой является целостность и единение с природой. В честь мифологического волшебника и барда из Ирландии, родины предков Райта, он называет его Талиесин (позднее получивший приставку Восточный). В 1937 г., Райт начинает строительство Западного Талиесина, почти в 3 тыс. км от Восточного в пустыне штата Аризона (врачи посоветовали ему проводить зимнее время года в более теплом климате). Дом был построен почти целиком вручную, силами учеников архитектора из материала, названного Райтом «пустынным бетоном» – смеси песка и камней, найденных на участке строительства; кроме того, в строительстве использованы дерево, стекло и брезент (рис. 3, в). Это здание было также создано в рамках концепции «органической архитектуры». Туда вместе с Талиесинским сообществом он ежегодно переезжал на протяжении последних 20 лет своей жизни [6]. Все три дома Ф.Л. Райта стали музеями и важными образовательными и культурными центрами, привлекающими студентов и туристов со всего мира.

Алваро Аалто построил себе два дома: первый – основной в Мунккинеми, Хельсинки (1935–1936 гг.), второй – летний дом в Мууратсало (1952–1954 гг.). Двухэтажный дом в Мунккинеми был задуман одновременно как индивидуальный жилой дом и архитектурная мастерская. В основе конструкции трубчатый стальной каркас, наружные стены из белого кирпича, в отделке интерьеров и экстерьера использовано дерево. Аалто спроектировал плоские кровли и террасу, связывающую жилые комнаты и студию (рис. 4).

Дом в Мунккинеми стал музеем, функционирующим как информационный и образовательный центр Фонда Алваро Аалто. Жилища Ле Корбюзье, от парижских апартаментов (1931–1933 гг.) (рис. 5, а) до скромного летнего домика Кабанон (1951–1952 гг.) (рис. 5, б), дают нам представление о его образе жизни, силе творческого и мыслительного напряжения и демонстрируют эволюцию его представлений о собственном доме.

До начала XX в. собственный дом был частным случаем в практике архитектора, едва ли оказывавшим какое-то влияние на архитектурные процессы в мире. Революционные изменения в сферах строительства и технологии, а также в области общественного устройства подвигли зодчих на эксперименты, в ходе которых их дома станови-



Рис. 4. Дом-мастерская Алваро Аалто. Мунккинеми, Хельсинки, Финляндия. 1935–1936 гг.



Рис. 5. Жилища Ле Корбюзье: а – «24 Н.К.» многоквартирный дом с апартаментами, Париж, Франция. 1931–1933 гг.; б – «Хижинка» (Кабанон), Кап-Мартен, Рокебрюн, Франция. 1951–1952 гг.

лись творческими лабораториями для исследования новых возможностей формообразования. Благодаря этому **собственные дома архитекторов стали демонстрационно-экспериментальными «образцами» стилевых предпочтений, формируемых и (или) развиваемых архитекторами – лидерами стилей.** Европейские и американские мо-



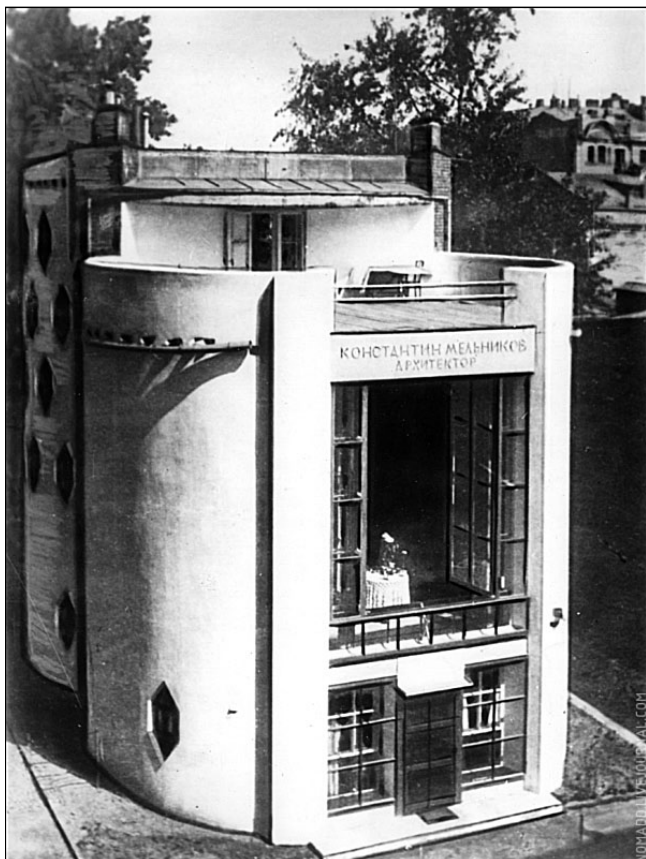


Рис. 6. Дом-мастерская К.С. Мельникова в Москве. 1927–1929 гг.

нографии, посвященные домам архитекторов, зафиксировали интерес архитектурной критики, возникший во второй половине XX в., и продемонстрировали, каким может быть индивидуальный частный дом, что позволило этим постройкам оказывать влияние на развитие и распространение стилей, творческих направлений и методов в архитектуре [7].

Эти здания не всегда можно отнести к определенному стилю, так как зачастую их архитектура выходит за рамки какого-либо стиля или существенно расширяет его границы. Личность архитектора-новатора всегда бросает вызов обществу, мыслящему стереотипами. Проектируя здание-манифест, создавая максимально индивидуализированные формы и пространства, используя весь актуальный арсенал своих средств, зодчий часто ломает традиционное представление обывателя о том, каким может быть жилище. Фантазия авторов проявляется в разнообразии объемно-пространственных и конструктивных решений, интерьерных и световых эффектов. Примером является широко известный дом-мастерская К.С. Мельникова, изначально рассматривавшийся как опытно-показательное сооружение (рис. 6). Большой интерес представляет также дом одного из основателей экологического движения Бакминстера Фуллера. В 1960 г. он обосновался для преподавания в Карбондейле (штат Иллинойс, США), где по его проекту за 7 ч был возведен дом, в котором он прожил 11 лет (рис. 7). Строение представляет собой геодезический купол, запатентованный им в 1954 г. как решение для безопасного, комфортного и доступного массового жилья. В 2011 г. Фонд Дома Бакминстера Фуллера начал реставрацию здания, чтобы сделать его частью университетской музейной экспозиции.



Рис. 7. Дом Бакминстера Фуллера. Карбондейл, шт. Иллинойс, США. 1960 г.

Проследив историю собственных домов и квартир архитекторов от Возрождения до конца XX века, итальянский исследователь А. Корнольди выявил несколько фактов, значимых для понимания места этих зданий в истории архитектуры. При создании собственного жилища человеческая природа архитектора, в силу жизненной необходимости объекта его работы, вовлечена в создание произведения гораздо сильнее, чем у писателей, художников и музыкантов. В отличие от представителей других творческих профессий о частной жизни и человеческой природе архитекторов обычно известно очень немного, а чаще ничего. Многие дома, построенные для себя, обладают неповторимым очарованием. Можно констатировать возрастающий интерес к биографиям архитекторов при изучении архитектуры. Наибольший интерес к проектированию дома связан со сплоченностью с семьей, с профессией родителей (среди которых много священников и ремесленников) или с созданием собственной семьи [8].

Изучение собственных домов архитекторов как феномена индивидуального частного жилья дает возможность раскрыть различные аспекты творческого поиска в проектировании малоэтажного дома, являющегося основной областью деятельности архитекторов в большинстве стран.

#### Список литературы

1. Хайт В.Л. Об архитектуре, ее истории и проблемах: Сб. научных статей. М.: Едиториал УРСС, 2003. С. 281.
2. Иконников А.В. Функция, форма, образ в архитектуре. М.: Стройиздат, 1986. 288 с.
3. Иконников А.В. Архитектура XX века. Утопии и реальность. Издание в двух томах. Т. 1. М.: Прогресс-Традиция, 2001. 656 с.
4. Хан-Магомедов С.О. Константин Мельников. М.: Архитектура-С, 2007. 296 с.
5. Plumb B. Houses architects live in. Reprint of the 1977 ed. published by The Viking Press, New York. 168 p.
6. Frank Lloyd Wright. Architect. New York: The Museum of Modern Art. Cop. 1994.
7. Корпачев О.С. Собственные дома и квартиры архитекторов: краткая историография // Жилищное строительство. 2012. № 3. С. 38–41.
8. Cornoldi A. Le case degli architetti. Dizionario privato dal Rinascimento ad oggi. Venice: Marsilio Editori S.p.A., 2001. 480 p.

# Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 3-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

- постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами;
- анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и на которые опирается автор, выделение ранее не решенных частей общей проблемы, которым посвящена статья;
- формулирование целей статьи (постановка задачи);
- изложение основного материала исследования с полным обоснованием полученных результатов;
- выводы из данного исследования и перспективы дальнейшего поиска в избранном направлении.



Научные статьи рецензируются специалистами. Учитывая открытость журнала «Жилищное строительство» для ученых и исследователей многих десятков научных учреждений и вузов России и СНГ, представители которых не все могут быть представлены в редакционном совете издания, желательно представлять одновременно со статьей отношение ученого совета организации, где проведена работа, к представляемому к публикации материалу в виде сопроводительного письма или рекомендации.

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автором требованиям к содержанию научной статьи.

### В список литературы НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ:

1. Включать ссылки на федеральные законы, подзаконные акты, ГОСТы, СНиПы и др. нормативную литературу. Упоминание нормативных документов, на которые опирается автор в испытаниях, расчетах или аргументации, лучше делать непосредственно по тексту статьи.

2. Ссылаться на учебные и учебно-методические пособия; статьи в материалах конференций и сборниках трудов, которым не присвоен ISBN и которые не попадают в ведущие библиотеки страны и не индексируются в соответствующих базах.

3. Ссылаться на диссертации и авторефераты диссертаций.

4. Самоцитирование, т. е. ссылки только на собственные публикации автора. Такая практика не только нарушает этические нормы, но и приводит к снижению количественных публикационных показателей автора.



### В списках литературы ОБЯЗАТЕЛЬНО следует:

1. Ссылаться на статьи, опубликованные за последние 2–3 года в ведущих отраслевых научно-технических и научных изданиях, на которые опирается автор в построении аргументации или постановке задачи исследования.

2. Ссылаться на монографии, опубликованные за последние 5 лет. Более давние источники также негативно влияют на показатели публикационной активности автора.



Несомненно, что возможны ссылки и на классические работы, однако не следует забывать, что наука всегда развивается поступательно вперед и незнание авторами последних достижений в области исследований может привести к дублированию результатов, ошибкам в постановке задачи исследования и интерпретации данных.

Статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word и сохранен в формате \*.doc или \*.rtf и не должен содержать иллюстраций;
- графический материал (графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.) должен быть выполнен в графических редакторах: CorelDraw, Adobe Illustrator и сохранен в форматах \*.cdr, \*.ai, \*.eps соответственно. Сканирование графического материала и импорт его в перечисленные выше редакторы недопустимо;
- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) необходимо сохранять в формате \*.tif, \*.psd, \*.jpg (качество «8 – максимальное») или \*.eps с разрешением не менее 300 dpi, размером не менее 115 мм по ширине, цветовая модель CMYK или Grayscale.

Материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); лицензионным договором о передаче права на публикацию; **распечаткой, лично подписанной авторами**; рефератом объемом до 500 знаков на русском и английском языках; подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась и в настоящее время не передана в другие издания; сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени, должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов. Иллюстративный материал должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, распечатки файлов.

В 2006 г. в журнале «Строительные материалы»<sup>®</sup> был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомиться с которыми можно на сайте журнала [www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf](http://www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf)

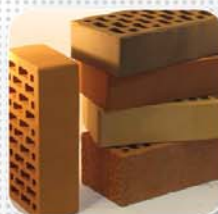


Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства <http://rifsm.ru/page/7/>

14-я специализированная выставка

# ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

# ОСМ 2013



**30 января – 2 февраля**

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

[www.osmexpo.ru](http://www.osmexpo.ru)

ОРГАНИЗАТОР:  **ЕВРОЭКСПО**

Тел.: +7 (495) 925 65 61/62  
E-mail: [osm@osmexpo.ru](mailto:osm@osmexpo.ru)

# Строительная и интерьерная выставка

## SibBuild

## СтройСиб

Новосибирск Экспоцентр



### 5-8 февраля 2013

- Строительные материалы и оборудование
- Инструменты и крепеж
- Натуральный и искусственный камень
- Бетоны. Растворы  
Бетонные заводы

### 19-22 февраля 2013

- Отделочные материалы
- Двери и замки
- Краски. Сухие строительные смеси
- Керамика. Сантехника
- Инженерное оборудование
- Электрика. Системы автоматизации зданий



Генеральный интернет-партнер



ITE Сибирская Ярмарка  
ул. Станционная, 104  
тел.: +7 (383) 363 00 63  
sibbuild@sibfair.ru  
www.sibfair.ru

Генеральный информационный спонсор



Официальный партнер



Генеральный интернет-партнер



Информационные партнеры

