

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)

Барина 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

Общие вопросы строительства

Б.С. ИСТОМИН, А.А. ХАРИТОНОВ
**Развитие унификации и стандартизации
как основы повышения качества и рентабельности строительства**4
А.П. СТАРШОВ
Энергосбережение в строительстве и микроклимат помещений7
А.П. СВИНЦОВ, Ю.В. НИКОЛЕНКО, Н.А. СТАШЕВСКАЯ, К.В. КВАРТЕНКО
**Факторы, влияющие на размораживание грунтов
химическими реагентами при производстве земляных работ**9
Ю.А. ВАРФОЛОМЕЕВ, А.Н. ПОПОВ, Ю.В. МАРКОВ
**Использование комбинированных методов фотофиксации
и фотограмметрии при обследовании аварийных зданий**11

Градостроительство и архитектура

А.В. СМИРНОВ
**Влияние градостроительной политики
на инвестиционную привлекательность города**14
М.Л. БАШОРИНА
**Проблемы разработки документов территориального планирования
муниципальных районов Кировской области**16
ЛУ ВЭЙЦЗЕ, А.К. СОЛОВЬЕВ
Особенности и состояние традиционного жилища в Северном Китае20

Информация

Плодотворное общение архитекторов на фестивале «Зодчество-2010»24
Каменная кладка стен претерпевает изменения не только в России26

Расчет конструкций

В.С. ЛОСЕВ, Ф.Ф. ПОСЕЛЬСКИЙ
Конструкция панельного здания со сборно-монолитным перекрытием28
Б.С. СОКОЛОВ, М.Р. ЗАГИДУЛЛИН
Прочность сжатых трубчатых колонн круглого поперечного сечения32
Т.А. КОРНИЛОВ, В.В. АМБРОСЬЕВ
**Оценка прочности крепления анкеров кронштейнов
вентилируемых фасадных систем**35
А.П. КОНСТАНТИНОВ, И.В. БОРИСКИНА, А.А. ПЛОТНИКОВ
Особенности накопления снега на эксплуатируемых стеклянных куполах38

Материалы и конструкции

В.С. БЕЛЯЕВ, В.Ф. ТИХОНОВА
**Влияние разности давлений воздуха на теплотехнические характеристики
крупнопористых строительных материалов**42

Страницы истории

И.В. КУКИНА, И.Г. ПОЗДНЯКОВА
**Развитие научных концепций элементарных жилых образований
в конце XX – начале XXI века**44
В.А. БЕЛОГОЛОВСКИЙ
Взгляд из XXI века на советский модернизм 1955–1985 гг.49
Г.И. НАУМКИН
Об особенностях представительской архитектуры В.И. Баженова53

На первой странице обложки: жилой трехсекционный дом со встроенными торговыми и офисными помещениями (Уфа, пр-т Салавата Юлаева, д. 7а). Авторский коллектив: арх. Л.Ш. Дубинский, А.Л. Дубинская; ГИП В.М. Сонц. Проект разработан ЗАО ТАФ «Архпроект» (Уфа).
Особенности проекта: конфигурация и высотность кирпичного жилого дома решены в увязке с существующей застройкой квартала. На жилых этажах предусмотрены одно-, двух-, трехкомнатные квартиры различного класса с гибкой планировкой и четким зонированием. В цокольном и первом этажах здания расположены встроенные помещения офисов и промтоварных магазинов с отдельными входами со стороны улицы. Площадь застройки 1684,83 м². Общая площадь квартир 10528,7 м². Количество квартир 140. Общая площадь помещений общественного назначения 1946,99 м². Строительный объем здания 71419,43 м³.

УДК 624:346.544.42

*Б.С. ИСТОМИН, д-р архитектуры, почетный архитектор России,
А.А. ХАРИТОНОВ, инженер (ankharitonov@mail.ru), ОАО «ЦНИИПромзданий» (Москва)*

Развитие унификации и стандартизации как основы повышения качества и рентабельности строительства

Приведен анализ развития унификации и стандартизации в строительстве на протяжении всей истории человечества до наших дней. Показана основа унификации – модульная координация размеров в строительстве с указанием недостатков действующей модульной системы. Выявлена целесообразность корректировки унификации, определены задачи нового этапа унификации для последующего ускорения строительства, повышения его качества и рентабельности.

Ключевые слова: унификация, стандартизация, модуль, рентабельность, архитектурные ордера, модульная координация размеров в строительстве.

Необходимость в ограничении типоразмеров и одинаковости элементов и деталей, отвечающих определенным условиям, возникла еще в начале строительной деятельности человека. Первобытное общество в каменном веке, создавая примитивные наземные жилища, было вынуждено сортировать бревна по определенным признакам: бревна с развилкой шли на стойки; прямые длинные стволы – на прогоны; коротыши откладывались в сторону. При этом древние строители представляли будущее здание или сооружение в целом, мысленно разделяя его на отдельные, по возможности одинаковые элементы.

Больших успехов добились, например, строители шедевra архитектуры эпохи камня и бронзы – комплекса Стоунхедж, расположенного на территории современной Великобритании. На весь комплекс потребовалось всего лишь десять типоразмеров, т. е. видов строительных изделий определенных геометрических параметров.

Древние строители были ближе к природе, чем современные поколения, у них в большей степени была развита интуиция, чувство красоты, гармонии с окружающей средой. Все эти качества и накопленный опыт постепенно привели к новому пониманию формирования здания в целом и его частей, которые должны находиться в определенных соотношениях для обеспечения архитектурно-художественной выразительности создаваемых сооружений.

В основе почти всех древних мер лежат размеры различных частей тела человека: греческие футы, римские пяди, русский аршин и т. п. Например, проектирование и строительство пирамид осуществлялось на основании принятой единицы измерения, которой служил египетский локоть. Таким образом, египетский локоть – наиболее ранняя из известных примеров единицы измерения (модуль), а пропорции египетских пирамид (рис. 1) соответствуют пропорции золотого сечения.

Огромный масштаб строительства пирамид потребовал использования каменных блоков, изготовление и обработка которых до необходимых размеров осуществлялась на месте их добычи по ограниченным установленным размерам. К месту строительства блоки доставлялись уже в готовом виде. Данный пример можно охарактеризовать как прототип индустриального изготовления конструктивных

элементов, а ограничение числа типоразмеров элементов – как прообраз объектной унификации.

Термин «унификация» наиболее полно, по нашему мнению, сформулирован в [1] доктором техн. наук Т.Г. Маклаковой: «Унификация – это научно обоснованное сокращение числа общих параметров зданий и их элементов путем устранения функционально неоправданных различий между ними. Унификация обеспечивает приведение к разумному единообразию и сокращению основных объемно-планировочных размеров здания и, как следствие, к разумному единообразию размеров и форм конструктивных элементов заводского изготовления. Унификация позволяет применять однотипные конструкции и изделия в зданиях различного назначения, обеспечивая массовость, однотипность и надежность конструктивных элементов, что способствует рентабельности их заводского изготовления и повышению качества строительства в целом».

Существенным вкладом в зарождение унификации можно считать работу Витрувия [2], в которой описаны и зафиксированы четкие системы построения модульных пропорций античных храмов, жилища, а также других зданий и сооружений. Именно тогда впервые сформировалось понятие о модуле (лат. *modus* – мера) как исходной единице продуманного ряда геометрических соотношений, определявших пропорции зданий и сооружений.

В VII в. до н. э. возникли архитектурные ордера (каноны), правила и принципы которых – яркий пример унифицированного решения. Наибольшее свое применение и развитие ордера (каноны) получили в эпоху Возрождения, определив на многие десятилетия вперед системы пропорций и подход к сокращению числа типоразмеров, т. е. к унификации.

Переход от доиндустриального периода к индустриальному был охарактеризован интенсивным внедрением технических изобретений, появившихся в Англии в 1560-е гг., и зарождением промышленности (индустрии), что существенно отразилось на развитии строительства.

В 1791 г. во Франции унифицированной единицей измерения был признан метр, в основу которого была положена практически неизменная величина – десятимиллионная часть четверти парижского меридиана. Впоследствии была заключена Метрическая конвенция, создано Международ-

ное бюро мер и весов, а модульная система для большинства стран стала обязательной.

Одним из первых важных шагов на пути к развитию индустриализации стало производственное многоэтажное здание, построенное в 1797 г. (прядильная фабрика в г. Шрусбери, Великобритания), во внутреннем каркасе которого впервые были использованы чугунные балки и колонны (рис. 2), сконструированные Ч. Бэгом [3]. Высота колонн, шаг и пролет конструкций были одинаковыми для конструкций в пределах здания, т. е. была проведена объектная унификация.

Изготовление одинаковых конструкций и элементов снижало себестоимость, а также упрощало работы по их сборке и возведению, при этом качество производимых работ достигло невиданного по тому времени уровня. Все это в комплексе существенно сокращало срок производства работ по сравнению с известными на тот период времени методами и технологиями возведения зданий и сооружений. В этот период, как никогда до этого, стали актуальными методы проектирования и строительства на основе модулей.

Примером служит Хрустальный дворец (рис. 3), сооруженный в 1851 г. в Гайд-парке (Великобритания). Здание общей площадью 69 тыс. м², длиной более полукилометра и шириной более 100 м было построено за 6 месяцев. В основу конструктивно-пространственной структуры выставочного павильона был положен единый модуль – стекло, размером 122×25 см. Для стандартизации элементов решетчатые фермы перекрытий для пролетов 7,32 и 14,64 м (24 и 48 футов) были изготовлены одной высоты. Разработчики сознательно пошли на перерасход материалов, чтобы за счет однотипных индустриально изготовленных изделий сократить срок монтажа унифицированных конструкций.

В начале XX в. в практике строительства утвердились принципы, предложенные Ле Корбюзье, девизом которого в то время стало «совершенство пропорций простой архитектурной формы, полное отсутствие декора, рационализм в решении функциональных задач и правдивое отношение к конструкциям и строительным материалам». Ле Корбюзье внес значительный вклад в развитие индустриализации и унификации, применив поточный метод строительства, предполагающий системность, точность, размеренность производственного процесса, безукоризненную слаженность работы персонала.

Особое внимание Ле Корбюзье отдавал модульности и стандартизации на основе унифицированных решений и использования конструкций заводского изготовления. В своей работе «Модуль» [4] он подчеркивал необходимость учета условий развивающегося международного обмена предметами промышленного производства путем объединения метрической и других систем измерения, а

также приведение мировых архитектурных параметров к единому знаменателю – установлению единой для всех стран системы размеров.

Наиболее широко методы Ле Корбюзье были применены в СССР в 1930-е гг. XX в. Объемно-планировочные решения зданий производственного назначения, а также их элементов были сориентированы на удешевление и наиболее рациональное осуществление строительства индустриальными методами в кратчайшие сроки. Проектирование предприятий переходило от штучного к массовому.

Были установлены основные параметры строительных конструкций, сетки колонн были унифицированы как кратные 3 м. В 1939 г. утверждены типовые секции, в которых принимались стандартные пролеты. В 1947 г. разработаны типовые секции (ячейки) одноэтажных зданий, а в 1949 г. была проведена унификация архитектурно-строительных решений химических цехов содовых заводов, в результате которой существенно уменьшено по сравнению с прежними решениями число типоразмеров сеток колонн и высот одноэтажных зданий.

В 1954–1955 гг. в СССР разработаны серии жилых домов К-7, I-515, II-32 (всего 16 новых типов зданий). В период с 1956 по 1965 г. в Москве было построено 14 млн м² жилья серий К-7, I-515, I-511; по стране данный показатель достигал 290 млн м², что составляло 10% от всего жилого фонда.

В СССР была создана самая мощная в мире база панельного домостроения, насчитывающая свыше 500 домостроительных предприятий, позволявшая вводить в эксплуатацию более 1 млн квартир ежегодно, а также крупнейшая промышленность сборных железобетонных конструкций – около 5000 предприятий, объем продукции которых превышал суммарный объем производства сборного железобетона в США, Франции, Англии и ФРГ. Индустриальное строительство из сборных железобетонных конструкций стало основой промышленной и жилой застройки того периода.

Метод индустриального полносборного строительства потребовал перехода на модульную систему проектирования, стандартизацию строительных элементов; вместе с тем метод обеспечил высокую точность и качество монтажа всех элементов здания.

В связи с ростом промышленного строительства в начале 1960-х гг. получила наибольшее развитие межотраслевая унификация, которая охватила основные отрасли промышленности. Были утверждены «Основные положения по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений промышленных зданий» (СН 223-62), унифицированные типовые секции (УТС) и пролеты (УТП), ячейки и нормали.



Рис. 1. Египетские пирамиды – прообраз объектной унификации



Рис. 2. Прядильная фабрика в г. Шрусбери. Первое здание с чугунным каркасом



Рис. 3. Хрустальный дворец в Лондоне – пример строительства на основе модулей

Вопросами унификации в строительстве занимались ведущие научно-исследовательские институты. В 1960-е гг. 17 отечественных ученых удостоены звания лауреатов государственной премии СССР, в их числе 7 сотрудников ЦНИИПромзданий. Результатом внедрения унификации стала повсеместная стандартизация параметров зданий и сооружений.

Возникла необходимость разработки и внедрения системы стандартов Модульной координации размеров в строительстве (МКРС), ставшей в 1980–1990 гг. основным инструментом межотраслевой унификации. Система была разработана в ЦНИИПромзданий для обеспечения взаимосогласованности, взаимозаменяемости и ограничения числа типоразмеров строительных изделий и элементов оборудования.

В конце XX в. в России чаще стали применять индивидуальные решения зданий и сооружений, но при этом соблюдались требования унификации, стандартизации конструкций, материалов и опалубочных форм. Выявились и недостатки модульной системы, такие как обязательность применения, большие укрупненные модули, единые параметры для всех регионов, невозможность использования в жилом (изменились требования к площадям помещений) и монолитном домостроении.

Это привело к необходимости корректировки действующей унификации с целью обновления модульной системы, которая способствовала бы созданию соответствующей индустриальной базы с учетом современных достижений в строительной индустрии.

В настоящее время поставлена задача актуализации действующих положений по унификации объемно-планировочных и конструктивных решений с увеличением количества сочетаний параметров зданий и сооружений, разработкой и внедрением нормалей/ячеек (готовых объемно-планировочных решений) и их последующее использование вместо типовых проектов. Решение поставленной задачи необходимо при разработке и постановке на производство конструкций из эффективных материалов, отвечающих новым решениям, что позволит обеспечить быстрый рост объемов строительства объектов массового и повторного применения.

Новый этап унификации позволит добиться решения следующих задач: четкой системы проектирования на основе модульной координации и унифицированных параметров; взаимозаменяемости конструкций, в том числе при реконструкции существующих объектов; универсальности зданий, гибкости и приспособляемости планировочных решений, способности к расширению; стандартизации размеров элементов и конструкций и, как следствие, значительного сокращения типоразмеров; минимизации влияния человеческого фактора при производстве строительно-монтажных работ, обеспечения высокого качества продукции; существенной экономии трудовых, материальных и энергетических затрат при проектировании и строительстве; развития производственных мощностей предприятий стройиндустрии, повышения их рентабельности, обеспечения населения дополнительными рабочими местами.

ЦНИИПромзданий поручено пересмотреть ГОСТ 28984–91 «Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения» и разработать национальный стандарт, соответствующий современным требованиям. Разработка стандарта и решение вышеуказанных задач пол-

ностью соответствуют программам мероприятий, предлагаемых Министерством регионального развития РФ, о чем сообщалось на докладе В.Ф. Басаргина в Госдуме РФ 5.05.2010 г. [5]. Одной из важных задач разработки национального стандарта «Модульная координация размеров в строительстве. Основные положения» является гармонизация его положений с зарубежными стандартами. Проведенный ЦНИИПромзданий анализ стандартов Германии (DIN), Великобритании (BS), США (IBC, National Codes and ASTM), а также ИСО (ISO), в состав которой входят 156 стран и др., показывает, что такая гармонизация возможна, так как на формирование зарубежных стандартов значительное влияние оказала разработанная в СССР отечественная система унификации и стандартизации.

Список литературы

1. *Маклакова Т.Г.* Архитектура гражданских и промышленных зданий. М.: Стройиздат, 1981. 368 с.
2. *Витрувий.* Десять книг об архитектуре. Репринтное издание. М.: Архитектура-С, 2006. 328 с.
3. *Ackerman K.* Industriebau. Stuttgart: Dt. Verl. Aust., 1985.
4. *Le Corbusier.* The modulator // Reprint 2004. Reimpression of the first English edition published in 1954 by Faber and Faber. Two volumes in slipcase. P. 243/336.
5. Доклад министра регионального развития РФ в рамках «Правительственного часа» в Государственной думе РФ 5 мая 2010 г. // http://www.minregion.ru/press_office/stenogramms/352.html.

Информационно-консалтинговая фирма

«ИТКОР»



Научно-практическая конференция
«Текущее состояние строительного комплекса
и перспективы посткризисного развития
промышленности строительных материалов в РФ»
16 февраля 2011 г. Москва

В программе:

- Текущее состояние строительного комплекса Российской Федерации
- Деятельность подотраслей промышленности строительных материалов за 2008-2010 гг.
- Стратегия развития промышленности строительных материалов до 2020 г.: обсуждение и предложения по дальнейшему совершенствованию
- Перспективные направления инвестиционной деятельности
- Пути преодоления кризисных явлений в отрасли и перспективы посткризисного развития

Докладчики: ведущие отраслевые аналитики и исследователи рынка строительных материалов; руководители профессиональных Союзов и Ассоциаций стройиндустрии; представители органов исполнительной власти и инвестиционных компаний.

www.ikf-itcor.ru, ikf-itcor@ikf-itcor.ru, itkor@mail.ru
Телефон/факс: (495) 232-47-56

Информационные партнеры конференции
научно-технические и производственные журналы
«Строительные материалы»® и «Жилищное строительство»



УДК 628.87

*А.П. СТАРШОВ, заместитель генерального директора ЗАО ТАФ «Архпроект»
Союза архитекторов Республики Башкортостан (Уфа)*

Энергосбережение в строительстве и микроклимат помещений

Качественный микроклимат в помещениях с пребыванием людей – одна из основных задач создания комфортной среды для сохранения здоровья человека. Показано, что решением данной проблемы может стать использование рекуперации тепла вытяжного воздуха вентиляционных систем зданий.

Ключевые слова: энергосбережение, микроклимат, рекуперация.

Благодаря широкому использованию в последние десятилетия современных теплоэффективных ограждающих конструкций при строительстве жилых и общественных зданий удалось снизить уровень потребления тепловой энергии за счет снижения теплопотерь через стены, покрытие и окна на 15–20%, но при этом появились проблемы обеспечения воздухообмена в помещениях в связи с избыточной плотностью и низкой воздухопроницаемостью стен и окон. В составе воздуха для нормальной жизнедеятельности человека должен быть в идеале 21% кислорода. Используя воздух для дыхания, человек снижает концентрацию кислорода до 16,4%, при этом повышается доля углекислого газа в воздухе до 4%. Этот газ относительно безвреден, однако при возрастании содержания CO₂ в воздухе выше определенной величины человек начинает чувствовать себя дискомфортно, может впасть в дремотное состояние, возникают головные боли, тошнота, чувство удушья.

На рабочих местах это приводит к снижению производительности труда, ухудшению здоровья. Особенно тяжело переносится недостаток кислорода в жилых зданиях, где человек пребывает длительное время.

По этой причине в новый технический регламент «О безопасности зданий и сооружений», имеющий статус Федерального закона (№ 384-ФЗ от 30.12.2009 г.), включено обязательное для выполнения требование безопасности для здоровья условий проживания и пребывания человека того, что в помещениях зданий, предназначенных для пребывания людей, должно быть обеспечено надлежащее качество воздуха (ст. 10 п. 2.1) и микроклимат помещений (ст. 10 п. 2.6). Ст. 20 п. 2.2 однозначно требует: «В проектной документации здания с помещениями с пребыванием людей должны быть предусмотрены меры по обеспечению воздухообмена, достаточно для своевременного удаления вредных веществ из воздуха и поддержания химического состава воздуха в пропорциях, благоприятных для жизнедеятельности человека».

Еще один принятый в Российской Федерации закон об энергосбережении включил требование о повышении энергоэффективности строящихся зданий и сооружений в число обязательных; вместе с тем пути решения этой проблемы, кроме предложения замены ламп накаливания на энергоэффективные и установки приборов учета, не определены.

По своей природе энергосбережение и качество микроклимата являются производными энергии. Действительно, микроклимат помещений определяется температурой внутреннего воздуха, температурой внутренней поверхности

ограждающих конструкций и качеством внутреннего воздуха. Энергетическое содержание первых двух характеристик сомнения не вызывает. Третья характеристика – качество воздуха в помещениях определяется величиной вентиляционного воздухообмена, которая также имеет энергетическое содержание. Таким образом, каждая из определенных нормами характеристик микроклимата является частью энергии, потребляемой системой климата здания [1].

Несомненно, можно решить вопрос энергосбережения, создавая здания, аналогичные термосу, но может ли жить в этом «термосе» человек, который при дыхании и других процессах жизнедеятельности потребляет кислород и выделяет углекислый газ и еще целый ряд химических веществ, в том числе вредных.

В климатических условиях Республики Башкортостан в зимний период появляется серьезная проблема эффективного воздухообмена; при этом очень легко обеспечить вытяжку теплого использованного воздуха в атмосферу – он сам выйдет из помещений по вентканалам, но вместе с ним выйдет и энергия, затраченная на его нагрев системой отопления, самим телом человека и различными бытовыми приборами, выделяющими тепло. Для замены использованного воздуха потребуется обеспечить приток такого же количества нагретого свежего воздуха, для чего потребуется значительное количество энергии на нагрев и принудительный приток.

В прошлом веке при массовом строительстве зданий использовался принцип обеспечения приточного воздуха через неплотности ограждающих конструкций методом инфильтрации. При этом на нагрев этого воздуха предусматривалось в расчетах системы отопления использовать дополнительную энергию.

С применением утепленных современных ограждающих конструкций и оконных заполнений с высокими тепло-техническими характеристиками и высокой герметичностью, предотвращающей инфильтрацию наружного воздуха, старый метод притока воздуха неэффективен.

В нормативной базе России регулярно снижалось требование к воздухопроницаемости оконных заполнений, оконные блоки и монтажные швы стали значительно плотнее.

Вместе с тем взамен недостающего воздуха нормами ничего нового, кроме естественного воздухообмена, не предлагалось. Так, в действующем СНиП 31-01-2003 «Здания жилые многоквартирные» разрешена вентиляция с естественным притоком и удалением воздуха, при этом рекомендуют приток воздуха обеспечивать через оконные створки.

Представьте себе, что зимой при $-25\text{--}30^{\circ}\text{C}$, когда ветер дует в окно, а под окнами улица с интенсивным автомобильным движением, необходимо открывать окно для обеспечения воздухообмена, причем другой альтернативы нет. При открытой створке окна результатом проветривания становятся теплопотери, шум, сквозняк и выхлопные газы автотранспорта. СНиП не запрещает предусматривать приточную систему с подогревом воздуха, но какой же современный инвестор пойдет на такие затраты, если нормы позволяют сделать дешевый естественный приток через окна!

Исследования последних лет показывают, что экономия энергии путем утепления наружных стен и применения теплоэффективных окон исчерпала себя.

Потери тепла через стены и окна снизились с 68 до 50%, и доля потерь энергии на обеспечение воздухообмена в зимний период для российского климата достигла 50%.

Дальнейшее движение в области экономии энергии без ухудшения качества микроклимата может осуществляться только на принципах оптимизации воздухообмена. Наиболее рациональным способом обеспечения воздухообмена следует признать механическую вентиляцию с утилизацией теплоты удаляемого воздуха.

В УП «Институт НИПТИС» им. С.С. Атаева (Минск, Республика Беларусь) разработан рекуператор тепла, который применен в реализованном проекте энергоэффективного четырехподъездного 9-этажного жилого дома в Минске. В экспериментальном проекте энергоэффективного жилого дома предусмотрена система приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением и рекуперацией тепла уходящего из помещений воздуха. В каждой квартире установлены блок вентиляции и система управления, позволяющая обеспечить независимое регулирование работы приточной и вытяжной систем. В приточном вентиляционном канале находится электрический канальный нагреватель воздуха, поддерживающий заданную температуру приточного воздуха, в случае если подающийся после рекуператора воздух недостаточно теплый. Блок управления совмещает также функцию регулирования температурного режима квартиры. Забор приточного воздуха производится из общей приточной шахты через рекуператор тепла и с помощью воздухопроводов подается в жилые помещения.

Удаление воздуха из квартиры происходит через помещения кухни, ванной комнаты и туалета путем перетекания из жилых комнат, а затем через рекуператор тепла в общую вытяжную вентиляционную шахту.

Индивидуальные приточно-вытяжные вентиляционные системы с рекуперацией тепла уходящего из помещений воздуха обеспечивают: нормативный уровень воздухообмена в каждой квартире; высокое качество воздуха путем забора его с уровня верхних этажей и фильтрации; возврат тепла уходящего из помещений воздуха и утилизацию тепла внутренних источников через систему рекуперации тепла и перераспределение его с приточным воздухом между помещениями квартиры, что позволяет вернуть до 80% тепла, выводящегося из помещений в процессе воздухообмена, и снизить уровень теплопотерь здания.

Обеспечить 100% воздухообмен через рекуператор невозможно технически, так как потери тепла в процессе воздухообмена неизбежны, но значительную часть тепла вытяжного воздуха можно использовать. Если температура приточного воздуха после рекуператора недостаточна, в приточном канале каждой квартиры будет установлен не-

большой канальный воздушонагреватель, который обеспечит подогрев воздуха до комфортной температуры [2].

Существует еще более эффективная система двухступенчатой рекуперации тепла вытяжного воздуха. Она объединяет отопление и вентиляцию и включает в себя блок утилизации тепла вытяжного воздуха и комфортную подачу подогретого воздуха в зону обитания людей через специально разработанные эжекционные доводчики, представляющие современные приборы отопления. Система работает по принципу вытесняющей вентиляции, когда свежий подогретый воздух подается в помещения снизу через эжекционный доводчик, а вытяжные каналы расположены у потолка. При этом каждый отопительный прибор имеет регулировочный термовентиль, позволяющий обеспечить комфортный воздухообмен.

Распространено мнение, что микроклимат в жилых помещениях – это вторичный показатель, поэтому до настоящего времени для помещений жилых и общественных зданий нормативными документами не установлены предельные концентрации в воздухе помещений углекислого газа, который накапливается при отсутствии достаточного воздухообмена [3].

Вместе с тем при возрастании содержания в воздухе углекислого газа (CO_2) выше определенной величины человек начинает чувствовать себя дискомфортно. Поэтому в некоторых западных нормативных документах показатель содержания CO_2 используется как индикатор качества воздуха в помещениях, который дает возможность учитывать и тот факт, что вместе с углекислым газом человек выделяет с выдыхаемым воздухом еще около 100 химических веществ, в том числе вредных.

Поэтому задача снижения концентрации углекислого газа, а следовательно, обеспечение надлежащего воздухообмена имеет важнейшее народнохозяйственное значение. От этого показателя зависит здоровье населения, в том числе детей, а значит, и затраты на здравоохранение. Известно, что высокая концентрация CO_2 снижает производительность труда.

Исходя из изложенного и учитывая требования Федерального закона № 184-ФЗ от 27.12.2002 г. «О техническом регулировании», который определяет основной целью защиты жизни и здоровья граждан, и Федерального закона № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. «Об энергоэффективности и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», в котором требования энергоэффективности отнесены к разряду обязательных при проектировании и строительстве зданий, следует считать обязательным достижение комфортного микроклимата в помещениях с пребыванием людей при условии соблюдения максимальной энергоэффективности зданий.

Список литературы

1. *Табунщиков Ю.А.* Микроклимат и энергосбережение: пора понять приоритеты // АВОК. 2007. № 5. С. 4–9.
2. *Пилипенко В.М.* Энергосбережение при строительстве и реконструкции жилья // Бюллетень строительной техники. 2008. № 1. С. 12–14.
3. *Кокорин О.И.* Энергосберегающая единая система отопления, вентиляции и кондиционирования «Элита» // Инженерные системы. 2008. № 4. С. 20–23.

УДК 624.131.4:624.132.1-624.132.3

*А.П. СВИНЦОВ, д-р техн. наук,
Ю.В. НИКОЛЕНКО, канд. техн. наук,
Н.А. СТАШЕВСКАЯ, канд. техн. наук (nastashevskaya@yandex.ru),
К.В. КВАРТЕНКО, магистр техники и технологии (ppkvk@mail.ru),
Российский университет дружбы народов (Москва)*

Факторы, влияющие на размораживание грунтов химическими реагентами при производстве земляных работ

Представлены результаты исследования факторов, влияющих на эффективность размораживающего действия раствора нитрата кальция на грунт строительной площадки. Показано, что наибольшее влияние оказывает состояние обрабатываемой площадки, продолжительность воздействия, влажность грунта. Температура грунта на процесс размораживания оказывает менее значимое влияние.

Ключевые слова: грунт, влажность, температура грунта, химические реагенты.

С наступлением отрицательных температур значительно усложняется технология выполнения многих видов строительных работ, ощутимо возрастает их себестоимость. Особую трудность представляет разработка мерзлого грунта, а также погрузка и разгрузка смерзшихся карьерных строительных материалов (КСМ) (песка, щебня, гравийно-песчаной смеси, гравия), так как до настоящего времени еще нет достаточно эффективных способов, которые позволили бы выполнять весь комплекс этих работ. Очень часто в практике строительного производства возникает необходимость разрабатывать уже промороженные грунты. Одним из способов разработки мерзлых грунтов является размораживание их с помощью химических реагентов.

До настоящего времени химический способ размораживания грунтов недостаточно исследован. В литературных источниках встречаются только отдельные примеры производственного апробирования.

Сложность проблемы заключается в том, что отсутствует методика определения минимальных норм расхода химических реагентов, которая непосредственно связана с процессом впитывания (инfiltrации) влаги с поверхности мерзлого грунта и установления факторов, влияющих на этот процесс.

Под впитыванием (инfiltrацией) понимается процесс поступления в ненасыщенный грунт воды, подаваемой с поверхности. Вопросы водопроницаемости мерзлых грунтов посвящены многочисленным исследованиям специалистов в области почвоведения (А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина [1] и др.), в результате которых установлено, что водопроницаемость грунтов, как правило, уменьшается во времени. Это обусловлено насыщением пор водой, набуханием грунтов и нарушением их первоначальной структуры при впитывании влаги. Кроме того, в процессе инfiltrации трение воды происходит вначале о минеральные частицы грунта, но по мере насыщения трение происходит о поверхность водных пленок, покрывающих эти частицы. При этом объем грунта, поглощающего воду, увеличивается. Исследованиями почвоведов также установлено, что грун-

ты с повышенными водоупорными свойствами характеризуются большей стабильностью в отношении водопоглощения. Установлено также, что водопроницаемость грунтов очень варьируется и определяется турбулентным режимом движения воды, а уравнение Дарси к ненасыщенным грунтам непосредственно неприменимо.

В настоящее время нет единого теоретически обоснованного математического выражения, которое учитывало бы все принципиальные факторы, влияющие на процесс впитывания воды грунтом. Это сдерживает решение многих задач геотехнологии, в том числе связанных с размораживанием грунтов для производства земляных работ в строительстве.

Исследованиями А.К. Филипповой [2] установлено, что характер инfiltrации воды в мерзлые грунты в значительной степени зависит от температуры воздуха и «степени мерзлоты». В сильно или умеренно мерзлом грунте инfiltrация практически отсутствует. При этом на горизонтальных поверхностях площадок наблюдается застой воды, а при наличии уклона – ее стекание.

В работах [2, 3] установлено, что водопроницаемость грунтов при прочих равных условиях определяется содержанием влаги в верхнем слое, степенью промерзания массива и плотностью его верхнего слоя. Это позволяет полагать, что грунты являются водопроницаемыми при условии, что у них относительно невысокая влажность и температура, при которой вода в порах не замерзает.

Указанные обстоятельства позволяют считать, что если вместо воды использовать растворы электролитов с пониженной температурой замерзания, то поглощение их мерзлыми грунтами будет происходить также при более низких температурах.

Исследования, проведенные авторами, позволили сделать предположение о процессе инfiltrации растворов в мерзлых грунтах.

Мерзлый грунт, так же как и талый, должен принять в себя раствор, а затем провести его от слоя к слою, причем влажность верхних слоев приближается к полной влагоем-

Переменные величины (факторы)		Уровни изменения факторов			Интервал варьирования
Натуральные значения	Кодированные значения	0	-1	+1	
Температура грунта, t°C	x ₁	-10	-5	-15	-5
Характер поверхности	x ₂	шпур	ровная	взрыхленная	–
Влажность грунта, %	x ₃	15	10	20	5
Время выдержки, ч	x ₄	24	8	40	16

кости. Одновременно происходит плавление большой массы мелких кристаллов льда. Раствор под действием гравитационных сил по капиллярам, крупным сквозным порам, не заполненным или частично заполненным льдом, движется вниз. Попадая в поры грунта, он частично растворяет лед, передвигаясь по межкристаллитным прослойкам, расположенным между минеральной частицей и кристаллом льда.

Незамерзшая рыхлосвязанная вода (в мерзлых глинистых грунтах) при попадании ионов электролитов переориентируется. От взаимодействия с ионами электролита частично разрушается ближайшая поверхность кристалла льда. Под действием сил тяжести и осмотических сил эта пленка начинает движение к более тонким пленкам и вниз, нарушая диффузный слой у поверхности кристалла льда, увеличивая приповерхностную концентрацию раствора. В случае отсутствия движения раствора вблизи поверхности кристалла льда образуется слой с меньшей концентрацией, что вызывает диффузионный процесс перемещения ионов. Движение вниз ускоряет перемешивание раствора различных концентраций. При этом большое влияние на инфильтрацию оказывает вид растворенных катионов.

Таким образом, на скорость размораживания мерзлых грунтов растворами электролитов влияют такие факторы, как пористость, степень влажности (льдонасыщенности), гранулометрический состав, температура грунта, вид реагента, концентрация раствора.

Проведенные лабораторные эксперименты с помощью математического планирования позволили установить факторы, влияющие на эффективность размораживающего действия растворов при их инфильтрации мерзлыми грунтами.

В качестве размораживающего реагента приняли водный раствор нитрата кальция 30% концентрации. Испытания проводили при температуре грунтов образцов -5°C, -10°C, -15°C. За испытуемый грунт приняли тяжелый суглинок 10, 15 и 20% влажности. Для установления влияния состояния поверхности грунта на эффективность действия раствора нитрата кальция последний вводили через ровную поверхность, поверхность, имеющую шпур диаметром 10 и глубиной 90 мм с шагом 50 мм, и поверхность, взрыхленную на глубину 1 см.

Образцы размером 35×35×10 см помещали в холодильную камеру и выдерживали при заданной температуре не менее 24 ч. После достижения заданной температуры по всей поверхности образцов производили розлив раствора с удельным расходом по сухому веществу, равным 1 кг/м². Повторную обработку образцов с таким же расходом реагента производили через 8 и 24 ч. Суммарный расход составил 3 кг/м².

Периодически, через 8, 24 и 40 ч после начала опыта специальным пенетрометром определяли глубину и вычисляли объем размороженного грунта.

Для оптимизации объема экспериментальных работ и подробного анализа изучаемого процесса был применен

метод математического планирования эксперимента. В качестве исходных данных были приняты: температура грунта (x₁), характер состояния поверхности (x₂), влажность грунта (x₃), время выдержки (x₄) (см. таблицу).

За параметр функции отклика приняли относительный объем размороженного грунта (отношение объема размороженного грунта ко всему объему образца). В результате экспериментов получили уравнение регрессии, позволяющее производить предварительные расчеты, результаты которых могут быть уточнены в процессе практической реализации в конкретных грунтовых условиях:

$$y = 31,81 - 6,063x_1 + 10,56x_2 - 8,938x_3 + 9,188x_4 - 4,188x_2x_3 + 2,188x_2x_4 - 3,313x_3x_4.$$

При анализе полученного уравнения установили, что наибольшее количество грунта было разморожено в образцах, имеющих взрыхленную поверхность, – 76,2% по отношению ко всему объему мерзлого образца, наименьшее – 42,38%, имеющих ровную поверхность и промежуточное между ними – 64,13%, имеющих шпур.

Если за единицу принять объем размороженного грунта при температуре -5°C, то при температуре -10 и -15°C объем размороженного грунта соответственно составил 0,92 и 0,83.

Увеличение влажности грунта до 15 и 20% привело к уменьшению размороженного грунта в 1,313 и 1,465 раза по отношению к объему размороженного грунта с влажностью 10%.

Наиболее интенсивно процесс размораживания протекал в первые часы после обработки. Относительный объем размороженного грунта составил 50,75% через 8 ч, 64,38% – через 24 ч и возрос до своего предельного значения при данных условиях – 78%.

Таким образом, анализ влияния факторов на эффективность размораживающего действия раствора нитрата кальция показал, что наибольшее влияние оказали состояние обрабатываемой поверхности, время выдерживания (период интенсивной инфильтрации), влажность (степень влажности) грунта и незначительное – температура грунта.

Список литературы

1. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 415 с.
2. *Филиппова А.К.* Просачивание талых вод в почву в период снеготаяния / Труды Государственного гидрологического института. Вып. 48 (102). Ленинград, 1955. С. 113–145.
3. *Иванов В.Д.* Влияние влажности и глубины промерзания почв на поверхностный сток талых вод // Почвоведение. 1982. № 8. С. 80–85.

УДК 69.059.2

Ю.А. ВАРФОЛОМЕЕВ, д-р техн. наук,
Северный (Арктический) федеральный университет; А.Н. ПОПОВ, инженер (stroyexpert@bk.ru),
Ю.В. МАРКОВ, инженер (markov_y_v@mail.ru), Научно-исследовательская лаборатория
строительной экспертизы Баренц-региона (Архангельск)

Использование комбинированных методов фотофиксации и фотограмметрии при обследовании аварийных зданий

Описана технология применения методов фотофиксации и фотограмметрии при обследовании аварийных панельных и кирпичных зданий. При определении геометрических параметров дефектов фотоизображения были перенесены в среду ArchiCad и изменены их пропорции так, чтобы размеры выбранных контрольных модулей соответствовали масштабу чертежа. Предлагаемый способ позволяет выполнять основную часть работ по обследованиям в камеральных условиях, сэкономить время и повысить точность определения параметров дефектов.

Ключевые слова: аварийные здания, фотофиксация, фотограмметрия, дефекты, параметры.

Эффективность применения методов ближней инженерной фотограмметрии для определения количественных параметров дефектов и разрушений конструкций стен без наружной штукатурки при быстром обследовании аварийных кирпичных зданий подтверждена на практике [1]. При этом в качестве модуля при масштабировании использовали кирпич стандартных размеров в кладке обследованных стен.

Цель настоящей работы – апробация комбинированных методов фотофиксации и инженерной фотограмметрии при

обследовании аварийных крупнопанельных и кирпичных оштукатуренных зданий.

Было обследовано 60-квартирное крупнопанельное пятиэтажное жилое здание, в котором при длительной эксплуатации на Севере образовались опасные трещины. Здание построено в 1983 г. по типовому проекту 1-464А-17, имеет четыре подъезда, подвал, нетиповую деревянную стропильную крышу. Фундаменты ленточные, мелкого заложения. Размеры здания в плане: 57,4×12 м; строительный объем 11021 м³. Наружные стеновые панели одно-

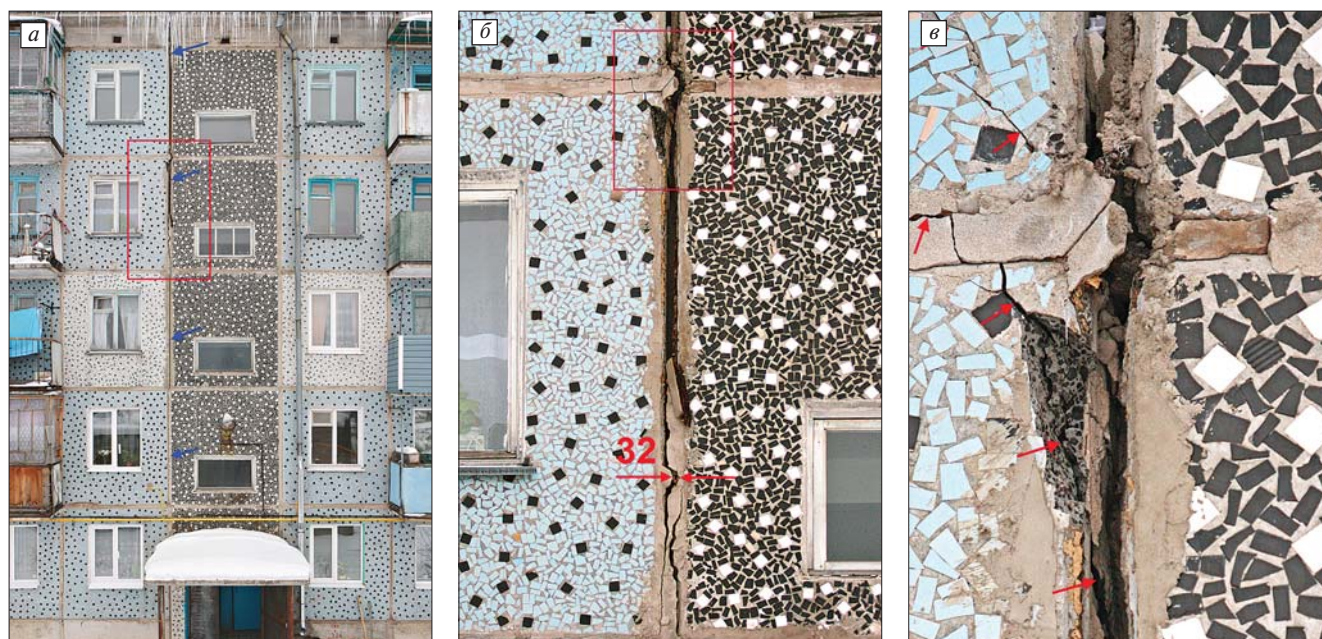


Рис. 1. Фрагмент фасада в зоне второй секции здания (а); трещина указана синими стрелками. Укрупненный участок с трещиной шириной раскрытия 32 мм в уровне четвертого этажа выделен красным прямоугольником (б). Характерные трещины в зоне крепежных стальных закладных деталей (в)

слоистые керамзитобетонные, толщиной 350 мм. Конструктивная схема здания решена без каркаса. Устойчивость и жесткость конструкций обеспечена несущими поперечными стенами и опертymi по контуру панелями перекрытий. Разделения здания на температурные блоки не предусмотрено.

При обмерных работах и определении деформаций конструкций использовали лазерные уровни и дальномеры. Для определения количественных параметров некоторых дефектов производили вскрытие конструкций: удаляли защитные бетонные слои, обои и т. п. При обследовании выполнили сплошную фотофиксацию фасадов и помещений в аварийной зоне с использованием зеркальных фотокамер Canon EOS 40D и Canon EOS 5D Mark II (с матрицей 20,1 Мпикс), объективов Canon EF 16-35 f/2.8 L, Canon EF 24-70 f/2.8 L USM, Canon EF 70-200 f/2.8 L USM. При обследовании подвальных и чердачных помещений использовали фотовспышки Canon Speedlite 580EX II и Canon Speedlite 430EX. Фотосъемку вели со специального штатива, оснащенного горизонтальным уровнем.

Изображения сохраняли в формате RAW. Возможность изменения экспозиции изображений в пределах $\pm 2EV$ при просмотре RAW-файлов позволила качественно проанализировать засвеченные или затемненные участки, что облегчило оценку внешних признаков состояния конструкций. Высокая чувствительность (до ISO 26000) и высокая разрешающая способность камер позволили даже в условиях низкого освещения получить качественные снимки для фотограмметрических исследований.

Благодаря панорамной съемке получили снимки с широким углом обзора. Это позволило при камеральной обработке выявить некоторые конструктивные особенности частей здания и точно идентифицировать положение и параметры дефектов.

Фотофиксацию фасадов производили с нескольких стоянок, положение которых выбирали напротив верти-

кальных швов стеновых панелей. При этом первоначально с помощью широкоугольного объектива выполняли один обзорный снимок исследуемой части фасада на всю высоту. Затем с этой же стоянки производили сплошную фотофиксацию обследуемого участка фасада в направлении сверху вниз, используя телеобъектив. На каждой стоянке оптическая ось объектива вращалась относительно одной точки в вертикальной плоскости, перпендикулярной к исследуемому участку стены. Это позволило минимизировать погрешности измерений геометрических параметров дефектов. Полученные изображения переносили в программный комплекс ArchiCad и изменяли их пропорции таким образом, чтобы размеры контрольных модулей соответствовали масштабу чертежа. После этого определяли ширину раскрытия трещин с помощью измерительных инструментов указанного программного комплекса.

Использование в качестве контрольных модулей элементов стеновых панелей (стандартных проемов, межоконных простенков и т. п.) могло привести к погрешности из-за большого различия их размеров по сравнению с шириной трещин. Поэтому в крупнопанельном здании в качестве модулей были приняты квадратные керамические плитки белого и черного цветов стандартным размером 48×48 мм, которые использовались в фактурном слое. Размеры указанных плиток сопоставимы с шириной раскрытия трещин в крупнопанельных стенах. Благодаря этому повышалась точность определения параметров рассматриваемых дефектов по сравнению с ранее применявшимся методом при масштабировании по стандартным кирпичам (в стенах без наружной штукатурки [1]).

Следует отметить, что разрешение обзорного панорамного снимка (рис. 1, а) превышает 6600 пикс. по длинной стороне. Анализ таких изображений на компьютере позволяет зафиксировать в конструкциях наличие даже волосных трещин (шириной раскрытия до 0,3 мм). Результаты



Рис. 2. а — смещение стеновых панелей на 44 мм; б — зазор между стеновой панелью и лестничным маршем 30 мм; в — наклонные трещины в опорной зоне несущего продольного ребра лестничной площадки

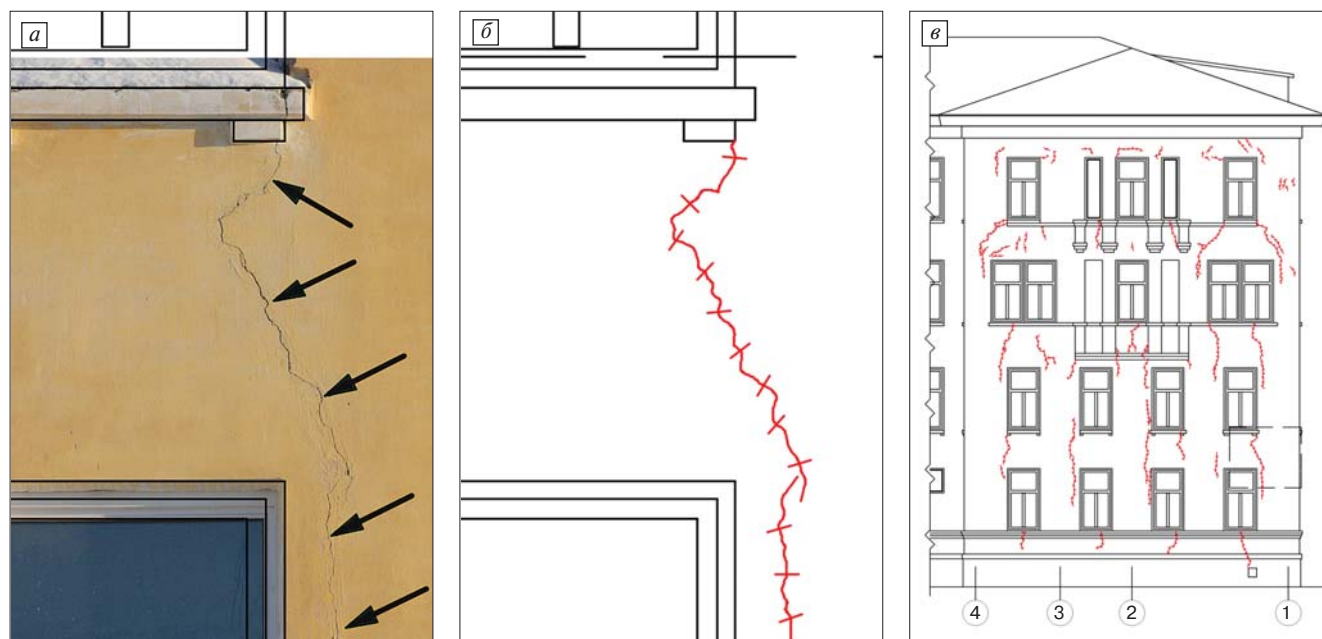


Рис. 3. а – фотография участка с трещиной фоновым изображением размещена на рабочем листе ArchiCad исполнительной схемы фасада; б – обводка трещин; в – исполнительная схема трещин на фасаде

фотограмметрических измерений трещин в последующем проверили непосредственными их обмерами с автовышки и получили совпадение 100%.

При обследовании выявили опасный разрыв крупнопанельного здания в зоне лестничной клетки второй секции, смещение плит перекрытий, железобетонных лестничных площадок и маршей, стеновых панелей до 44 мм, что обусловлено неравномерной осадкой фундамента. В несущих поперечных стеновых панелях подвального помещения зафиксированы наклонные трещины, а между фундаментными блоками – вертикальные и горизонтальные трещины по швам с шириной раскрытия до 10 мм. Наибольшую опасность представляют наклонные и вертикальные трещины шириной раскрытия 4,4 мм, расположенные в опорных зонах несущих продольных ребер лестничных площадок (рис. 2, в). Одна из железобетонных плит чердачного перекрытия второй секции из-за аварийного смещения не доходит по одному краю до опорной площадки на 5 мм. Здание признано аварийным.

Комплексное обследование показало, что неравномерная осадка фундамента произошла по ряду причин:

- здание построено на площадке с сильнопучинистыми грунтами;
- подошва фундамента по длине здания опирается на разные грунты, в том числе частично на насыпные, с различающимися прочностными характеристиками;
- ввод водопровода осуществлен ниже подошвы фундамента. При эксплуатации происходили протечки инженерных коммуникаций, особенно в первой секции здания, что способствовало вымыванию грунтов и промерзанию их в зимний период;
- в помещении подвала зафиксировано наличие не предусмотренных проектом ям глубиной до 1,6 м, устроенных непосредственно вблизи стен фундамента, в результате чего недопустимо уменьшена глубина его заложения.

Метод инженерной фотограмметрии использовали также при анализе распространения трещин в оштукатуренных стенах четырехэтажного кирпичного здания. При длительной эксплуатации в стенах образовались наклонные сквозные трещины. Их развитие в простенках, особенно в опорных зонах железобетонных перемычек проемов, может повлечь локальное обрушение кладки [2]. При определении местоположения и протяженности таких трещин в качестве контрольных модулей использовали простенки, расстояния между оконными проемами соседних этажей и размеры архитектурных элементов фасада. Технологические операции выполняли в следующем порядке (рис. 3): натурные обмеры геометрических параметров фасадов и сплошная фотофиксация; составление обмерных чертежей и исполнительных схем дефектов фасадов фотограмметрическим методом в среде ArchiCad.

По результатам описанных исследований были выполнены проверочные расчеты кирпичных оштукатуренных простенков с учетом наличия выявленных опасных трещин, разработаны рекомендации по усилению.

Использование комбинированных методов фотофиксации и фотограмметрии при обследовании аварийных зданий позволило выполнять значительную часть работ в камеральных условиях, обеспечить кардинальное сокращение времени выполнения работ по обследованию и повысить их качество.

Список литературы

1. Попов А.Н., Варфоломеев А.Ю., Марков Ю.В. Фотограмметрическое определение параметров повреждений пятиэтажного кирпичного здания после взрыва газа // Жилищное строительство. 2009. № 5. С. 36–37.
2. Гроздов В.Т. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. СПб.: Издательский дом КН+, 2000. 41 с.

УДК 711

А.В. СМЕРНОВ, архитектор, руководитель Комитета градостроительства и архитектуры, главный архитектор городского округа Самара (с ноября 2006 г. по октябрь 2010 г.)

Влияние градостроительной политики на инвестиционную привлекательность города

Строительная отрасль в России стремительно развивается. Застройщикам требуется все больше новых площадок под застройку. Наиболее востребованными, как правило, являются территории в исторической части городов или зеленых зонах, на берегах рек, озер. Строительство жилья на таких участках сулит немалые прибыли, но не менее важной остается задача сохранить наиболее ценные территории для будущих поколений. Представлен опыт Самарского комитета градостроительства и архитектуры.

Ключевые слова: генеральный план, комфортная среда проживания, зона историко-градостроительных ограничений.

Градостроительная политика в Самаре в течение последних четырех лет стала более четкой, грамотной и обоснованной. За это время была завершена работа над генеральным планом города, разработаны и утверждены Правила землепользования и застройки. Исторические территории Самары с большим количеством памятников истории и архитектуры включены в зону историко-градостроительных ограничений – документ, регламентирующий порядок использования территорий, в соответствии с которым новое строительство возможно только при условии сохранения исторической среды. Проект комплексной транспортной схемы – еще один новый документ – предусматривающий системный подход к развитию на перспективу всех видов транспорта, включая наземный, водный и воздушный. Стремительный рост числа личных автомобилей привел к увеличению интенсивности транспортных потоков. Поэтому проектные решения выполнены с учетом прогноза социально-экономического развития Самары на основе схем развития улично-дорожной сети генерального плана, утвержденного в марте 2008 г. В соответствии с предложениями ЗАО «Петербургский НИПИград», являвшимся разработчиком проектной части транспортной схемы, развитие улично-дорожной сети предполагает создание каркаса нескольких улиц непрерывного движения, обводной дороги, а также велосипедных путей сообщения. Особенно актуальными для Самары являются вопросы развития метрополитена (город с населением более 1,2 млн жителей задыхается от пробок), строительство второго моста через реку Самару, освоение подземных пространств для организации парковок. Как перспективное направление рассматривается возможность строительства канатной дороги через Волгу.

В целом все документы объединены единой концепцией и направлены на создание комфортной среды проживания для самарцев и благоприятного инвестиционного климата в Самаре. Несмотря на разные точки зрения, высказанные на публичных слушаниях, документы получили высокую оценку специалистов. В частности, коллектив разработчиков Генплана Самары был удостоен медалей Российской академии архитектуры и строительных наук за достижения в области градостроительства.

Однако для успешной реализации градостроительной политики мало разработать соответствующие документы. Должен существовать и механизм их претворения в жизнь.

Одним из самых сложных документов по внедрению являются Правила землепользования и застройки. После утверждения их в новой редакции многие застройщики оказались в сложной ситуации. Решения, которые уже были приняты в соответствии со старыми требованиями, противоречили новым Правилам. Специалисты проанализировали все строительные площадки, на которые получены документы, дающие право застройщикам заниматься проектной или строительной деятельностью (постановления главы городского округа об утверждении акта выбора земельного участка, свидетельства на право договора аренды или на право собственности и т. д.), и разделили их на несколько групп.

В первой группе оказались площадки, которые полностью соответствуют новым Правилам землепользования и застройки.

Ко второй группе отнесены площадки, в большей или меньшей степени не соответствующие новым Правилам. Несоответствия касаются как регламентов использования участков, так и самих зон. Для них будут разрабатываться индивидуальные алгоритмы действий в соответствии с законодательством. Для таких участков установлен своеобразный «переходный период», который может длиться до 4 месяцев. Конечный срок зависит от «проблемности» площадки, от графика заседаний соответствующих комитетов Думы городского округа и т. д. Но в итоге каждая ситуация будет решена в



Рис. 1. Макет прогулочной зоны на ул. Молодогвардейской



Рис. 2. Улица Ленинградская в Самаре – пешеходная



Рис. 3. Отреставрированный дом на ул. Молодогвардейской

соответствии с законодательством и с максимальным учетом интересов застройщика.

Следующая категория – площадки, которые находятся в стадии получения разрешительной документации. На эти площадки Комитет градостроительства и архитектуры готовит заключения о соответствии имеющихся актов выбора новым регламентам актов выбора земельных участков. Соответствующие письма в течение двух недель были направлены в Министерство строительства и ЖКХ Самарской области – орган, уполномоченный распоряжаться землями, собственность на которые не разграничена. Ряд площадок, где есть несоответствие зон, так как формирование участка шло по старой карте правового зонирования, а в генплане наименования зоны уже было изменено, был приведен в соответствие через Комиссию по землепользованию и застройке. По всем объектам, требующим спецсогласования, будут готовиться соответствующие постановления главы города, проводиться публичные слушания, приниматься решения о предоставлении условно разрешенного вида использования земельных участков уже по новым Правилам землепользования и застройки. Таким образом, все эти площадки придут в соответствие с действующими Правилами, на что уйдет около полутора месяцев.

И наконец, самая проблемная группа заявок – это заявки, где несоответствие зон кардинальное. В основном это рекреационные зоны (Р1-Р8) и зоны инженерной и транспортной инфраструктуры (ТИ1-ТИ2). Такие заявки направляются на публичные слушания с последующим утверждением через Городскую думу для внесения соответствующих изменений в Правила землепользования и застройки, как того требует закон. На приведение этих заявок в соответствие уйдет ориентировочно 4 месяца, так как процедура проведения публичных слушаний предусматривает срок в два месяца от момента объявления о публичных слушаниях до их проведения. Таким образом, после проведения ревизии всех заявок и окончания «переходного периода» все заявки будут соответствовать новым градостроительным документам, а новые заявки будут рассматриваться только по Правилам землепользования и застройки 2010 г.

Системная градостроительная политика привела к тому, что Самара стала городом, привлекательным для инвесторов. В настоящее время члены градостроительного совета при главном архитекторе города рассматривают проект строительства в центре Самары центра семейной моды «Бе-

неттон»; достигнута договоренность о строительстве в Самаре отеля сети «Хилтон».

Разработан ряд перспективных проектов, которые ждут своего инвестора. Одним из таких проектов является создание второй пешеходной улицы в Самаре. Прогулочная зона по ул. Молодогвардейской (рис. 1) должна соединить площади Революции и Куйбышева (бывшие Алексеевскую и Соборную). На этом участке улицы находится 55 памятников архитектуры конца XIX – начала XX в., он удачно пересекается с улицей Ленинградской (бывшей Панской), которая уже является пешеходной (рис. 2), и таким образом формирует большую пешеходную зону в историческом центре города. Наличие большого пространства, наглядно демонстрирующего масштаб и лучшие образцы архитектуры провинциального российского города, несомненно, будет способствовать увеличению туристической привлекательности Самары. Для инвесторов участие в проекте интересно тем, что, располагая свои магазины, рестораны, художественные галереи и т. д. в исторической части города (рис. 3), они могут быть уверены в их высокой посещаемости, а муниципалитет при этом решает проблемы реконструкции памятников архитектуры, переселения граждан из ветхого жилья, обновления инженерных коммуникаций и др.

Жилищное строительство, несмотря на кризис, который серьезно затронул эту отрасль, также активно развивается. Но теперь в рамках новой градостроительной политики больший интерес застройщики проявляют к малоэтажному строительству. В настоящее время в Самаре рекордными темпами ведется строительство двух жилых микрорайонов. Заказчиком строительства 15 домов общей площадью около 20 тыс. м² в микрорайоне Озерный является городской департамент строительства и архитектуры. Строительство микрорайона «Крутые ключи» (около 80 тыс. м²) ведет самарская строительная корпорация «Авиакор». Трехэтажные дома в обоих поселках спроектированы с учетом социальных норм на жилье, квартиры в них могут быть предоставлены переселенцам из ветхого и аварийного фонда.

В рамках программы малоэтажного строительства разработана серия проектов индивидуальных жилых домов, которые успешно реализуются компанией «КРАС». Удачное сочетание рациональности планировки, эстетичности фасадов и экономической цены сделали эти проекты популярными далеко за пределами Самары.

Все вышесказанное доказывает, что грамотная градостроительная политика приносит свои результаты и город успешно развивается.

УДК 711.113

*М.Л. БАШОРИНА, директор по градостроительному проектированию,
ОАО «Кировгипрозем» (Киров)*

Проблемы разработки документов территориального планирования муниципальных районов Кировской области

Приведены примеры разработки градостроительной документации в районах Кировской области с учетом развития промышленности, социальной и инженерной инфраструктуры, агропромышленного комплекса, жилищного строительства, экологической обстановки. Проблемы, возникающие при подготовке градостроительной документации, можно решить за счет разработки единой базы данных для выработки проектных решений и взаимодействия проектировщиков.

Ключевые слова: *схема территориального планирования, генеральный план, правила землепользования и застройки, проект планировки и межевания.*

Кировская область – одна из крупнейших областей Приволжского федерального округа, граничит с восемью регионами России: с Пермским краем и Удмуртией, с Республикой Коми, Архангельской, Вологодской, Костромской, Нижегородской областями, с республиками Марий Эл и Татарстан. Административный центр – г. Киров. Кировская область имеет огромную территорию – 120,4 тыс. км². При этом численность населения 1,4 млн человек.

По состоянию на 1 мая 2010 г. органами местного самоуправления Кировской области утверждено 15 генеральных планов городских и сельских поселений, 179 правил землепользования и застройки городских округов, городских и сельских поселений; в стадии утверждения и разработки находятся 23 схемы территориального планирования районов области.

Еще два года назад заинтересованность руководства районов, городских и сельских поселений в создании градостроительной документации была не везде. Большинство сельских и городских поселений оказалось в очень сложном положении: предприятия, на которых трудилось население, закрылись по экономическим причинам; сельские населенные пункты вымирают; инженерная инфраструктура не развивается и т. д. В настоящее время позиция заказчика меняется. В конечном итоге он хочет видеть документ, проектные решения которого охватывают практически все аспекты жизнедеятельности территории: площадки нового жилищного строительства и реконструкции жилого фонда; размещение общественно-деловых и промышленных зон; развитие рекреационных и спортивных объектов; формирование природного каркаса территории.

Приступая к разработке градостроительной документации, специалисты сталкиваются с отсутствием в муниципальных образованиях актуализированных картографических материалов и других исходных данных о состоянии территории. Довольно трудно получить информацию о землепользовании, состоянии объектов недвижимости, экологическом состоянии территории. Но и найденная картографическая информация, как правило, сформирована в

различных программных продуктах, а то и вообще хранится в бумажном варианте. Огромное количество времени тратится и на сбор материалов, отсутствующих в муниципальных образованиях, и на анализ колоссального объема данных, которые часто не стыкуются друг с другом, но должны стать единой базой для выработки проектных решений.

Нередко разработка схем территориального планирования районов Кировской области ведется параллельно с созданием генпланов сельских поселений, разработкой правил землепользования и застройки, проектов планировок и межевания. Очередность разработки того или иного вида документации определяется скорее финансовыми возможностями местных бюджетов, чем логической последовательностью.

В разработке градостроительной документации на территорию области помимо ОАО «Кировгипрозем» участвуют и другие проектные организации. Оптимально, когда проектировщики, работающие в одном районе, взаимодействуют между собой, но удается это не всегда, потому что сроки разработки документов различны, а проектные организации иногда находятся в других областях.

Все это приводит к тому, что в разработанные и утвержденные схемы территориального планирования, генеральные планы, правила землепользования и застройки муниципальных образований необходимо вносить изменения, иногда весьма существенные.

Наиболее правильным, на наш взгляд, является комплексная разработка градостроительной документации. Но такой подход в настоящее время, когда часть документации уже разработана, практически невозможен.

ОАО «Кировгипрозем» заключил муниципальные контракты с несколькими районами области на разработку градостроительной документации разного уровня. Это дало возможность наиболее качественно изучить территорию, проанализировать исходную информацию и более тесно поработать с органами местного самоуправления.

В настоящее время заканчивается разработка схем территориального планирования районов Кировской области:

Юрьянского, Кикнурского, Малмыжского, Вятско-Полянского и Куменского, общая площадь которых составляет 9718 км² (12% от площади области).

Анализ состояния территорий выявил сильные и слабые стороны муниципальных районов, на основе чего выработаны предложения по стабилизации социально-экономического положения, снижению напряженности на рынке труда и мобилизации доходов во все уровни бюджетов.

Агропромышленный комплекс **Кикнурского района** нуждается в реанимации. В сельском хозяйстве района продолжают снижаться объемы производства сельскохозяйственной продукции вследствие высокой изношенности основных средств, увеличивающегося диспаритета цен на сельскохозяйственную и промышленную продукцию, оттока кадров из-за низкой заработной платы. Район относится к числу муниципальных образований с невысоким уровнем развития промышленного сектора экономики. Доля района в объеме производства промышленной продукции области за 2008 г. составила 0,1%. В то же время в последние годы развивается малое и среднее предпринимательство. Традиционными отраслями для малого бизнеса в Кикнурском районе являются: лесозаготовка и деревообработка, сельское хозяйство, грузоперевозки, пищевая промышленность, оптовая и розничная торговля, общественное питание, сфера услуг.

Одной из наиболее актуальных в социальной сфере всей Кировской области остается жилищная проблема. В настоящее время дефицит жилых помещений усугубляется большой степенью износа жилищного фонда, несоответствием условий проживания в нем нормативным требованиям.

Средний процент износа жилищного фонда района – около 60%. Число квартир, пользующихся услугами водоснабжения, составляет 71,5%; водоотведения – 3,1%; отопления – 1%; связи – 47,7%; газоснабжения – 82,9%. Услуги водоотведения и отопления имеются только в Кикнурском городском поселении. Район не газифицирован, население района снабжается газом в переносных газовых баллонах.

На территории района имеется развитая система автомобильных дорог. Основными задачами терпланирования в этом районе являются: сохранение, стабилизация и дальнейшее развитие аграрного сектора экономики, а первоочередными мероприятиями – строительство сельхозпредприятий с привлечением инвесторов из Чехии и Швеции.

В районе определены площадки под индивидуальное жилищное строительство и размещение объектов социальной инфраструктуры. Разработан перечень первоочередных мероприятий по развитию объектов инженерной инфраструктуры, реконструкции и развития дорог межмуниципального значения, по улучшению экологической обстановки.

В 2009 г. для районного центра – поселка городского типа Кикнур – ОАО «Кировгипрозем» разработало генеральный план и правила землепользования городского поселения, выполнило проект планировки и межевания квартала для застройки индивидуальными жилыми домами. Для семи сельских поселений района разработаны правила землепользования и застройки.

Самый южный район Кировской области – **Вятско-Полянский** (рис. 1). Сельское хозяйство было и остается здесь одной из значимых отраслей экономики, даже учитывая снижение объемов сельхозпродукции за последние 10 лет. Примерно у четверти промышленных предприятий района также наблюдался спад объемов производства.

Средний процент износа жилья в этом районе составляет 44,7%; ветхого и аварийного фонда – 24,99 тыс. м², что составляет 3,3% от общей площади жилищного фонда по всем поселениям района. Но необходимо отметить относительно высокий для Кировской области уровень развития инженерной инфраструктуры и степень обеспеченности населения коммунальными услугами, например уровень газификации района составляет 70%.

Транспортная инфраструктура представлена развитой сетью автомобильных дорог, имеется железная дорога. Неудовлетворительное качество автомобильных дорог на сегодняшний день является сдерживающим фактором дальнейшего развития территории. Вместе с тем в районе существует возможность восстановления воздушного сообщения с районами области и соседними республиками, имеется взлетно-посадочная полоса протяженностью 800 м.

Одним из крупнейших предприятий не только района, но и области является градообразующее предприятие «Молот», расположенное в г. Вятские Поляны. Реорганизация предприятия предусматривает создание на его базе индустриального парка «Молот» с привлечением значительных капиталовложений из федерального, областного и местного бюджетов, а также иностранных инвестиций. В целях жилищного строительства на территории района определены участки перспективной застройки, начинается разработка проектов планировки на участки первоочередной застройки.

Территория Вятско-Полянского района имеет благоприятную экологическую ситуацию, богатые природные ресурсы, живописные места и наилучшие климатические условия из всех районов Кировской области, что благоприятствует развитию рекреационной деятельности и туризма.

Малмыжский район расположен севернее Вятско-Полянского, относится к зоне рискованного земледелия (рис. 1). На сегодняшний день доля используемых в общей площади сельхозугодий составляет всего 58%.

Промышленность района представлена в основном следующими отраслями: пищевая (доля в общем объеме 70,4%); деревообрабатывающая (10,9%); производство изделий из бетона для использования в строительстве, производство битуминозных смесей на основе природного асфальта или битума (4,33%).

По территории Малмыжского района проходит дорога регионального значения Казань – Пермь и дорога регионального значения Вятские Поляны – Киров. При этом слабо развита дорожная сеть, в первую очередь дорог с твердым покрытием, поэтому существенно затрудняется транспортная доступность центров культурно-бытового обслуживания, мест приложения труда, ослабевают взаимосвязи между населенными пунктами.

Объемы жилищного строительства в последние годы в районе снизились. Общая площадь жилых помещений, приходящихся в среднем на одного жителя, составляет 20 м². Основной ввод жилья происходит за счет частных застройщиков.

Уровень обеспеченности жилого фонда низок: центральной водопроводом – 19%; центральной канализацией – 15%; центральным отоплением – 24%, природным газом – 75%.

Схема территориального планирования района содержит перечень мероприятий по развитию агропромышленного комплекса района и объектов инженерной инфраструктуры, жилищному строительству, размещению объектов социальной инфраструктуры, улучшению экологической обстановки. Предполагается строительство ряда животноводческих

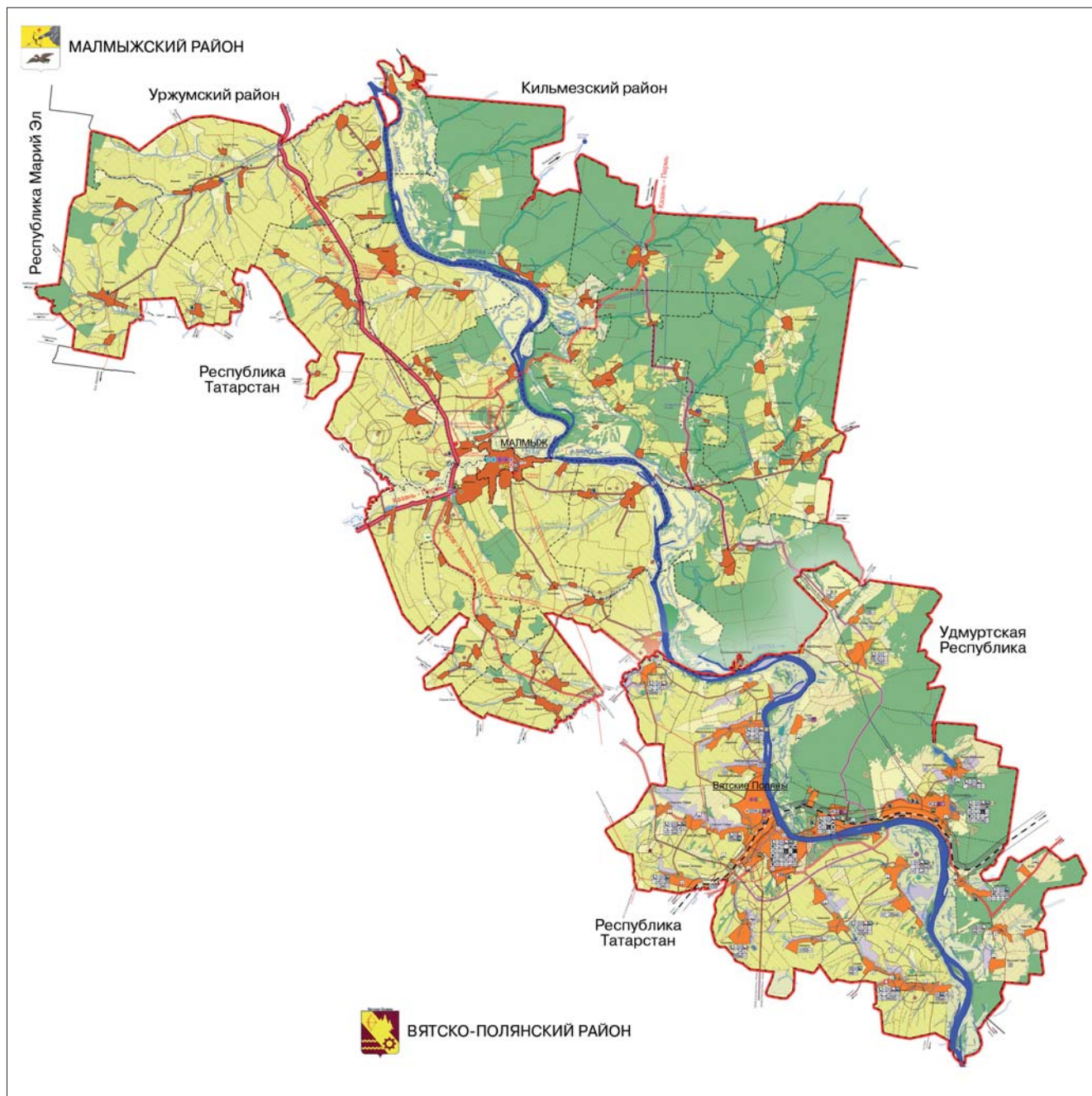


Рис. 1. Схема территориального планирования Малмыжского и Вятско-Полянского районов Кировской области

комплексов, увеличение посевных площадей сельхозкультур, реконструкция и новое строительство объектов дорожной инфраструктуры.

Куменский район – один из наиболее близко расположенных к областному центру. По его территории проходит автодорога регионального значения Киров – Малмыж – Вятские Поляны. На территории района расположена санаторно-курортная зона Нижнеивкино, одна из крупнейших в Кировской области.

Ведущей отраслью экономики района остается сельское хозяйство – 37,7%. Второе место по уровню оборота занимает здравоохранение – 26 %; на долю розничной и оптовой торговли приходится 15,4 % и на долю промышленности – 14%. Поэтому особое внимание необходимо уделить мероприятиям, разработанным в положениях о тер-

планировании района. Это улучшение санитарно-эпидемиологического состояния территории курортной зоны, развитие предприятий обслуживающей инфраструктуры, агропромышленного комплекса, реконструкция дорог местного значения. На территории района определены участки жилищного строительства, ведется разработка проектов планировки на участки первоочередной застройки.

Юрьянский район расположен в северной части Кировской области. Из общего объема промышленного производства практически 90% приходится на обрабатывающие производства (рис. 2). В настоящее время в Юрьянском районе прорабатывается вопрос создания особой экономической зоны промышленно-производственного типа Медяны.

Есть на территории района старинные села, упоминание о которых относится к XIV–XVIII вв. Особое место на

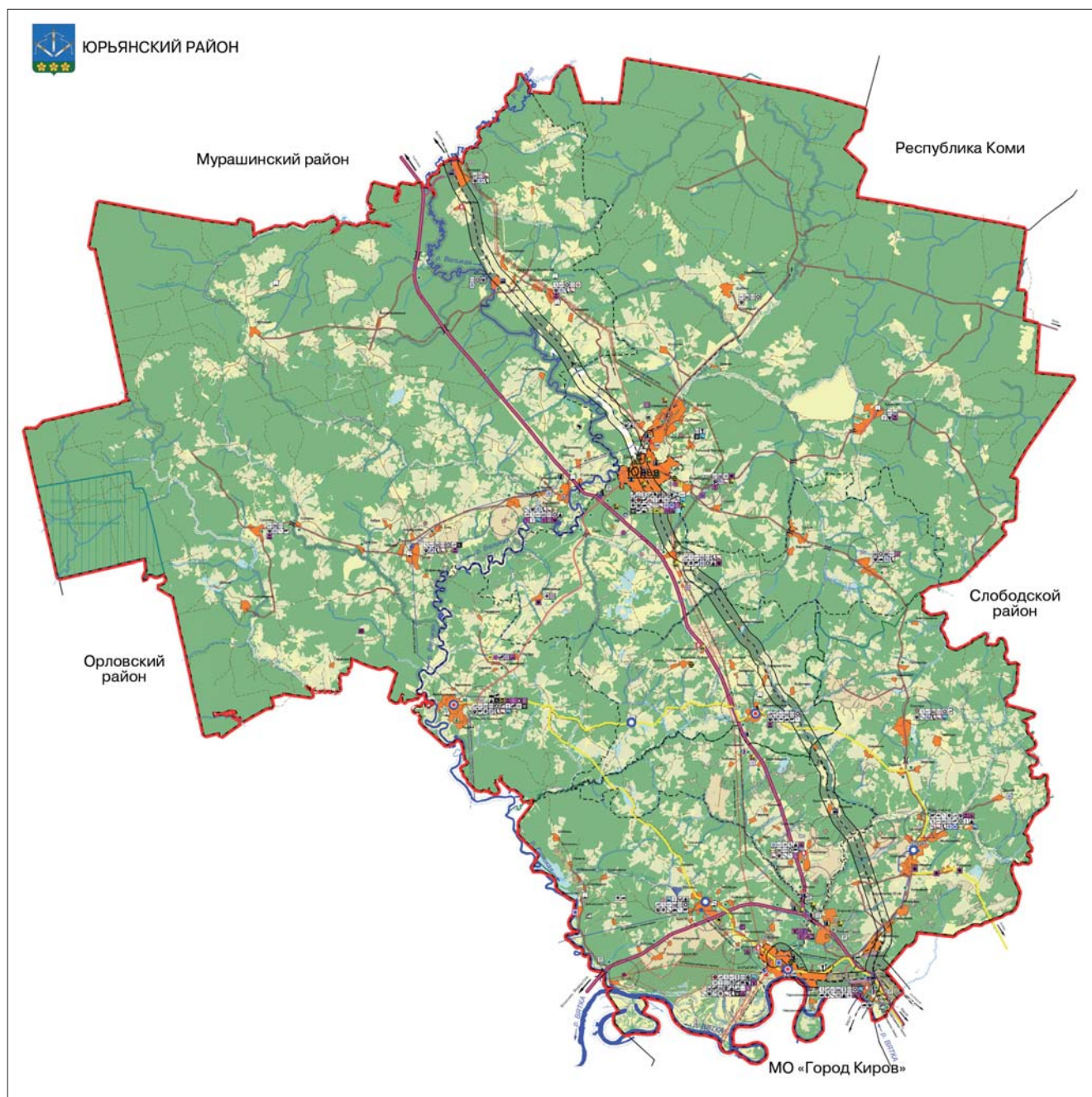


Рис. 2. Схема территориального планирования Юрьянского района Кировской области

карте России с. Великорецкое – место обретения иконы святителя Николая Чудотворца (Великорецкого). В честь образа Николая Великорецкого был освящен и один из приделов собора Василия Блаженного в Москве.

Уже на протяжении 600 лет в этих местах совершается Великорецкий крестный ход, протяженность которого 170 км. Десять лет назад Великорецкий крестный ход получил статус всероссийского, был внесен в богослужебный календарь и собирает сегодня по 10–20 тыс. паломников. Храмовый комплекс села Великорецкого по Указу Президента РФ с 1995 г. является памятником архитектуры и градостроительства федерального значения. Кроме того, в окрестностях села находится памятник природы регионального значения Великорецкое. Охотничьи ресурсы Юрьянского района оцениваются как наиболее высокие в

Кировской области. Небольшая удаленность района от областного центра делает его привлекательным для различных видов отдыха.

Одновременно с разработкой схем территориального планирования Юрьянского района велась работа над разработкой генерального плана Великорецкого сельского поселения. В работе над этим проектом был задействован опыт известных архитекторов Кировской области, архитектурного студенческого центра ВятГУ и Вятской епархии.

В настоящее время в планах правительства Кировской области утверждение областной целевой программы по развитию социально-культурного комплекса «Земля Великорецкая», куда будут включены предложения рабочей группы ОАО «Кировгипрозем» по реализации генерального плана Великорецкого сельского поселения.

УДК 624.012.82

*ЛУ ВЭЙЦЗЕ, инженер (kameishi322@mail.ru), А.К. СОЛОВЬЕВ, канд. техн. наук,
Московский государственный строительный университет*

Особенности и состояние традиционного жилища в Северном Китае

Приведены особенности и проанализировано состояние традиционного жилища в Северном Китае. С точки зрения строительной теплотехники были исследованы и определены слабые места традиционных жилищ.

Ключевые слова: традиционное жилище Китая, ограждающие конструкции, теплопередача, отопление.

Северный Китай – это территория, где исторически сформировался китайский этнос. Традиционное жилище в этой части страны представляет собой сложный социально-бытовой комплекс.

На развитие жилища в первую очередь влияют климатический и географический факторы. Территория Северного Китая находится в северной зоне умеренного климата, для которого характерна резкая смена времен года. Климатической особенностью данного региона являются муссоны. Летом муссонный ветер дует с юга и охлаждает помещения, зимой – с севера. Климат определяет общий характер генпланов поселений. В Северном Китае наиболее благоприятной является ориентация главного фасада здания на юг. При этом предусматривается большое количество окон. С севера же, напротив, малое количество окон или полное их отсутствие.

В Северном Китае усадьба была основной единицей традиционной застройки как сельского поселения, так и города. Жилище является неотъемлемой частью усадьбы [1].

Со времен династии Хань (202 г. до н. э. – 220 г. н. э.) основные принципы возведения жилых усадеб остаются неизменными [1]. Все элементы ансамбля тяготеют к центру –

главной небесной оси. Кроме того, ансамбль должен быть защищен с севера, откуда исходят тьма и холод, и открыт на юг, к солнцу. Это автоматически влечет за собой осевой принцип (север – юг); по этой линии одно за другим должны быть расположены все главные здания, а вход в ансамбль должен находиться на юге. Согласно традиционным представлениям Китая Земля – квадратная глыба и у нее имеется вторая ось, идущая под прямым углом к первой. Поэтому все центральные здания по возможности квадратные или прямоугольные, причем внутренние стены также образуют квадраты комнат (рис. 1).

Конструкции традиционных зданий в северном Китае, как правило, состоят из стандартных элементов. Основанием служит платформа, которая может иметь форму от простого глинобитного пола до трехъярусного фундамента императорского дворца. Над платформой возвышаются покрытые красным лаком колонны – важнейшие элементы здания, поддерживающие крышу; на них опираются поперечные балки и сложные узорчатые кронштейны – доугуны. Стены не несут никакой нагрузки, только заполняют промежутки между колоннами. До конца XIX в. окна были бумажными, в деревянных переплетах. Использовалась гаоляно-

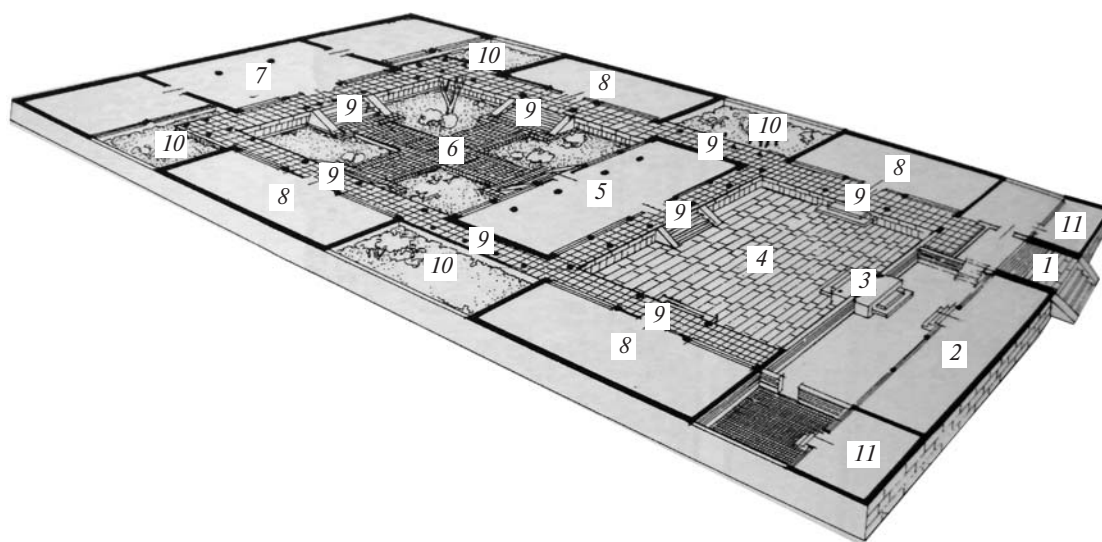


Рис. 1. Планировка традиционной усадьбы в Северном Китае: 1 – главный вход; 2 – флигель для работников; 3 – вторые ворота; 4 – передний (внешний) двор; 5 – гостиная и переход к внутреннему двору; 6 – внутренний двор; 7 – главное здание; 8 – флигель; 9 – галерея; 10 – сад; 11 – флигель для гостей

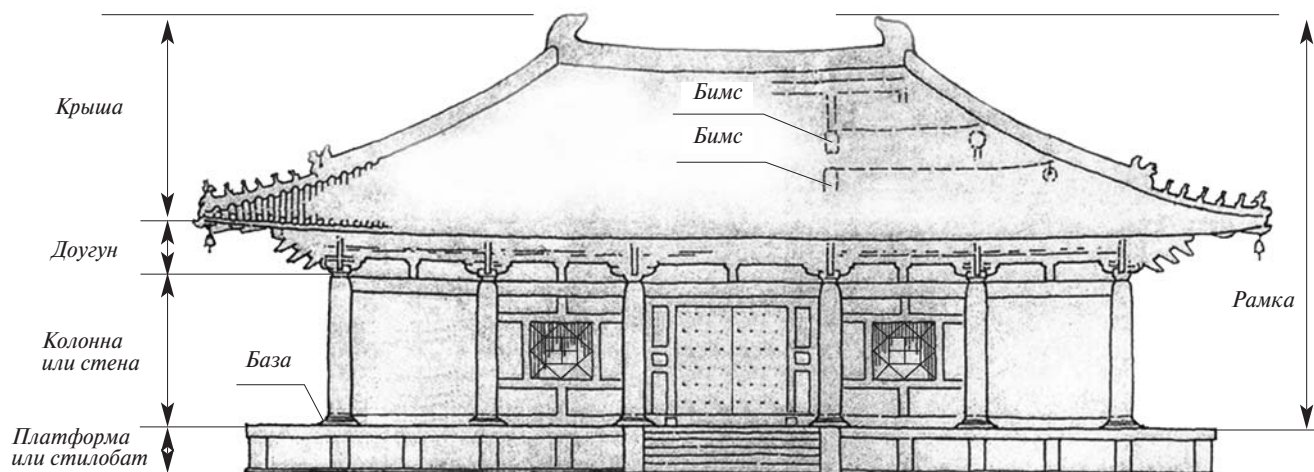


Рис. 2. Стандартные конструктивные элементы традиционного жилища Северного Китая



Рис. 3. Лежанка Кань

вая или сорговая бумага. Снаружи для прочности натягивали кисею, к которой изнутри приклеивали бумагу. Исследования показывают, что в Китае листовое стекло стало появляться только с 1723 г. во дворцах знати. До 60-х гг. XX в. бумажные окна еще широко использовались. В настоящее время их заменило одинарное остекление.



Рис. 4, 5. Современная крестьянская усадьба

Крыша – самая высокая и эффектная часть традиционного здания Китая. На конструкции из деревянных стропильных балок покоится каркас крыши. Чердачное перекрытие отсутствует. Многоярусные, многоскатные, массивные черепичные кровли – неперенный атрибут главных зданий и ворот (рис. 2).

Следует отметить, что в Северном Китае среднегодовая температура составляет от -4 до $+16^{\circ}\text{C}$. Продолжительность отопительного периода от 90 до 197 суток. Отопительный период начинается при средней суточной температуре от $+5^{\circ}\text{C}$ и ниже, при этом температура воздуха внутри дома должна быть не ниже $+18^{\circ}\text{C}$ [2].

Системой отопления в традиционном северокитайском доме служит обогреваемая лежанка – Кань (рис. 3). Кань, как правило, расположена под окнами южной стены и занимает большую часть площади помещения. Обычно она застилается циновками, сплетенными из тростника. На Кане члены семьи не только спят, но и едят, работают, отдыхают и принимают гостей.

Развитие современного городского жилища в Китае началось в середине XIX в. (с 1840 г., когда разразилась первая «опиумная война»). В настоящее время строительство в Китае обрело стиливое многообразие. Современные города Китая становятся все более похожими на западные. Однако в сельской местности еще осталось немало традиционных жилищ, сохранившихся с давних времен (рис. 4, 5).



Город	Требуемое общее сопротивление теплопередаче, м ² ·°С/Вт		Вариант конструкций		
			стена 24	стена 37	черепичное покрытие
	Стена	Покрытие	$R_0^{\Phi}=0,48$	$R_0^{\Phi}=0,64$	$R_0^{\Phi}=0,17$
Пекин	0,83	1,11	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$
Харбин	1,32	1,76	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$	$R_0^{\Phi}<R_0^{TP}$

В поселках Северного Китая по-прежнему хозяйственные постройки тесно связаны с жилищем. Крестьянская усадьба имеет незамкнутый контур. По двору разбросаны отдельно стоящие жилые и надворные постройки. Жилые постройки имеют различные габариты в плане. В среднем длина и ширина такого дома составляют 9 и 5 м соответственно. При высоте одноэтажного здания не менее 4 м коэффициент компактности составляет $K_3=1,12 \text{ м}^{-1}$. Устройство отсутствующего в традиционном доме чердачного перекрытия с высотой жилого этажа 3 м позволит довести значения K_3 до $1,28 \text{ м}^{-1}$.

В настоящее время традиционное жилое здание в поселках Северного Китая представляет собой одноэтажный дом каркасно-столбовой конструкции со стенами из местных материалов, стропильное покрытие, кирпичный или цементный пол (рис. 6, 7). Главный фасад здания обязательно ориентирован на юг. Входная дверь и окна располагаются на фасадной стороне. На север выходит глухая стена, защищающая здание от холодных ветров. Эти традиционные малоэтажные здания возводятся из местных материалов местными специалистами. Для их строительства не нужны крупные капиталовложения в промышленность строительных материалов, сложные механизмы и высококвалифицированные специалисты. Вместе с тем малоэтажные здания могут быть более энергоэффективными за счет более мобильной системы регулирования отопления и обеспечивают лучшую связь с окружающей природой по сравнению с многоэтажными.

Основные материалы для наружных ограждающих конструкций этих зданий, как правило, глиняный обожженный полнотелый кирпич, который начали применять со времен династии Цинь (221–202 г. до н. э.). Поэтому глиняный обожженный полнотелый кирпич в Китае называется Циньцунь – кирпич Циня, то есть традиционный кирпич [1]. Двухскатную крышу делают высокой, с черепичным покрытием.



Рис. 6, 7. Старинное жилище Северного Китая

В Китае форма и размер глиняного обожженного полнотелого кирпича изменялись в течение веков, но они всегда соответствовали требованиям удобства работы каменщика. Параметры традиционного глиняного обожженного полнотелого кирпича составляют: размер $240 \times 115 \times 53 \text{ мм}$, плотность 1800 кг/м^3 , теплопроводность $0,81 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°С)}$ [2].

Наружные кирпичные стены традиционных жилых зданий в Северном Китае делятся, как правило, на два типа – стена 24 и стена 37, то есть толщина стены этих типов 240 и 370 мм соответственно. Теплоизоляции этих стен и покрытия, как правило, не бывает.

Анализ расчетов, выполненный по методике СНиП II-3–79* «Строительная теплотехника» и СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий», показал, что значения требуемых сопротивлений теплопередаче стены и покрытия R_0^{TP} по гигиеническим условиям для Северного Китая, например в районе Пекина, $R_0^{TP}=0,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ для стен и $R_0^{TP}=1,11 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ для покрытий, а в районе Харбина $R_0^{TP}=1,32 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ для стен и $R_0^{TP}=1,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$ для покрытий. Эти значения получены при $\Delta t_b=4 \text{ °С}$, что является критерием комфорта.

По гигиеническим соображениям сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций должно превышать требуемое для зимнего периода.

Расчет выполнен при расчетной зимней температуре наружного воздуха для Пекина $t_n=-9 \text{ °С}$; для Харбина $t_n=-26 \text{ °С}$ [2, 3].

Однако, как показано в таблице, все варианты традиционных ограждающих конструкций (стен и покрытий), принимаемые в практике современного строительства Северного Китая, не удовлетворяют требованиям, предъявляемым СНиП II-3–79* и СНиП 23-02–2003 для зимнего периода. Исходя из требований экономии энергии эти конструкции тем более являются неудовлетворительными. Традиционные стены толщиной 240 и 370 мм строились в Северном Китае очевидно потому, что лежанка Кань, занимавшая большую площадь дома, поддерживала в месте ее нахождения комфортную температуру зимой (до $33-40 \text{ °С}$ на поверхности) и вся жизнь семьи в это время проходила на ней или возле нее. На остальной площади дома температура была значительно ниже. Это было привычно для жителей, которые экономили на одновременных затратах на устройство стен.

Как видно из таблицы, в районе Пекина сопротивление теплопередаче даже для соблюдения гигиенических условий должно быть увеличено не менее чем в два раза. Для Харбина это увеличение должно быть более чем в три раза. Это возможно только при изменении традиционной



конструкции стен с введением слоя эффективного утеплителя с внешней стороны стены. Наиболее распространенным в Китае в настоящее время является экструдированный пенополистирол. Кроме того, должно быть обеспечено эффективное утепление крыши, через которую уходит из дома большая часть тепла. Наилучшим решением является устройство утепленного чердачного перекрытия.

Расчеты показывают, что применение в качестве утеплителя для стен и чердачного перекрытия экструдированного пенополистирола толщиной соответственно 8 и 16 см для Пекина и 12 и 20 см для Харбина могло бы в значительной степени повысить энергоэффективность традиционного жилища при его реконструкции.

Традиционно в Северном Китае применяется одинарное остекление. Применение однокамерных стеклопакетов с двумя слоями стекла еще больше повысит энергетическую эффективность оболочки здания.

В 1939 г. в нормы СССР впервые был введен показатель энергетической эффективности оболочки здания. Он был назван удельной тепловой характеристикой здания, которая равна произведению приведенного коэффициента теплопередачи всех ограждающих конструкций и коэффициента компактности ($u=K_{пр} \cdot K_3$). Анализ традиционных зданий с размерами, приведенными выше, с учетом этого показателя при выполнении предложенных мероприятий по их реконструкции покажет, какие из этих мероприятий являются наиболее эффективными.

$$K_{пр} = \frac{1}{R_{пр}} = \frac{F_{стен} + F_{окон} + F_{двери} + F_{крыши}}{R_{ст} \cdot F_{ст} + R_{ок} \cdot F_{ок} + R_{дв} \cdot F_{дв} + R_{кр} \cdot F_{кр}}$$

Для традиционного здания без учета предлагаемых мероприятий по реконструкции:

$$K_{пр} = \frac{104 + 4,5 + 3 + 52,5}{0,48 \cdot 104 + 0,18 \cdot 4,5 + 0,3 \cdot 3 + 0,016 \cdot 52,5} = 3,12.$$

Для традиционного здания с учетом мероприятий по реконструкции, предлагаемых выше,

$$K_{пр} = \frac{76,5 + 4,5 + 3 + 45}{2,29 \cdot 76,5 + 0,42 \cdot 4,5 + 0,3 \cdot 3 + 3,4 \cdot 45} = 0,39,$$

здесь 2,29 – сопротивление теплопередаче стены 37 с утеплителем и штукатуркой; 0,42 – сопротивление теплопередаче однокамерного стеклопакета; 0,3 – то же входной двери; 3,4 – то же чердачного перекрытия.

Расчеты показывают, что удельная тепловая характеристика здания традиционного типа равна 3,5; с учетом мероприятий по реконструкции, приведенных выше, она равна 0,5. То есть энергетическая эффективность может быть повышена почти в 7 раз.

Список литературы

1. Документация архитектурного проектирования. Т. 1. Госстройиздат Китая, 1994 (на китайском языке).
2. Нормы проектирования строительной теплотехники гражданского здания GB50176–1993 (на китайском языке).
3. Нормы строительного-климатического районирования GB50178–1993 (на китайском языке).

Архитектурные концепции застройки Сколково

В московском отеле «Ритц-Карлтон» 8 ноября 2010 г. прошло заседание градостроительного совета Фонда «Сколково», в котором приняли участие первый заместитель председателя Правительства РФ И.И. Шувалов и сити-менеджер инновационного центра «Сколково» Виктор Маслаков. Свое мнение о предложенных концепциях высказали иностранные архитекторы – Жан Пистр, Пьер де Мюрон, Казуо Седжима и Дэвид Чипперфильд. От России в обсуждении участвовали президент Союза архитекторов России А.В. Боков, президент РААСН А.П. Кудрявцев и архитектор Ю.С. Григорян.

По отзыву президента САР А.В. Бокова, представленные работы демонстрируют достаточно широкий разброс взглядов и представлений, однако архитектурные концепции застройки инновационного центра «Сколково» не содержали открытий или заявлений в жанре «нового урбанизма», которые можно было ожидать на этом этапе конкурса, что является следствием принципиальной позиции организаторов конкурса, сводящейся к идее некоего «идеального города», создаваемого по новым правилам и способного стать эталоном подобных образований. Как показало обсуждение, отобранным для участия в первом туре компаниям не интересен ни локальный, ни общегородской контекст, ни то, что происходит в непосредственной близости от Сколково, ни ситуация в городе в целом. При этом, что новое образование расположено между областью и городом – двумя субъектами РФ, каждый из которых имеет свои взгляды на будущее, свои генеральные планы. В непосредственной близости проходят две перегруженные магистрали, расположены

гигантские предприятия торговли и производства, скопления полудачных домиков.

Вниманию членов градостроительного совета Фонда «Сколково» были представлены проекты компаний SWECO INTERNATIONAL AB (Швеция), Perkins Eastman Architects International, LLC (США), OVE ARUP and Partners International Limited (Великобритания), AREP Ville (Франция), JURONG Consultants Pte. Ltd. (Сингапур). Дополнительно рассмотрены материалы, подготовленные компаниями RMJM (Великобритания), OMA (Нидерланды) и Royal Haskoning (Нидерланды). Среди участников конкурса российских не оказалось.

Обсуждение носило предварительный характер, без участия авторов концепций. По заявлению А.В. Кафтanova, члена руководящего совета Международного союза архитекторов (МСА) и правления Союза архитекторов России, такая процедура не предусмотрена регламентом ЮНЕСКО–МСА по проведению международных конкурсов по архитектуре и градостроительству. Регламент ЮНЕСКО–МСА действует на территории стран – участников МСА, подписавших этот документ, и Россия входит в их число. Он призван обеспечить легитимность международных конкурсов и честную конкуренцию всех участников, среди которых обязательно должны быть архитекторы той страны, где проходит конкурс. Регламент также гарантирует, что проект, признанный победителем, будет реализован.

По материалам пресс-службы Союза архитекторов России



Плодотворное общение архитекторов на фестивале «Зодчество-2010»



С 15 по 17 октября 2010 г. в Москве в выставочном зале Манеж прошел XVIII Международный фестиваль «Зодчество-2010». Организатором фестиваля выступил Союз архитекторов России при поддержке Администрации Президента Российской Федерации, Совета Федерации и Государственной думы, Федерального собрания РФ, Министерства регионального развития РФ, мэрии и правительства Москвы, общественных организаций и деловых кругов страны. За время работы фестиваль посетили более 25 тыс. человек. В работе фестиваля приняли участие представители 10 стран – США, Великобритании, Японии, Азербайджана, Армении, Узбекистана, Украины, Казахстана и др.



Президент Союза архитекторов РФ А.В. Боклов на торжественной церемонии открытия фестиваля



Директор по градостроительному проектированию ОАО «Кировгипрозем» М.Л. Башорина



Главный архитектор Самары А.В. Смирнов и зам. министра строительства и ЖКХ Самарской обл. А.И. Баранников

Тема фестиваля «Зодчество-2010» – «Не к новому, не к старому, а к нужному». Этот девиз обуславливается желанием заказчика и возможностью архитектора. Программа фестиваля предусматривала конкурсную и выставочную деятельность, которая включала смотры-конкурсы «Архитектура и градостроительство регионов и городов России», «Творческие архитектурные коллективы и мастерские», «Архитектурные произведения 2007–2009 годов», «Творчество студентов архитектурных вузов и колледжей», «Детское архитектурно-художественное творчество»; конкурсы «Лучшее печатное издание об архитектуре и архитекторах» и «Лучший фильм об архитектуре и архитекторах».

В настоящее время фестиваль является выставочной площадкой, на которой можно увидеть результаты архитектурной и градостроительной деятельности городов и регионов России, хотя в этом году, как и в прошлом, количество региональных представителей сократилось. Экспозиция фестиваля размещалась внутри 12 пространств в виде кубов. На внешней стороне каждого куба – буквы, составляющие слова «нужное» как девиз фестиваля и «Татлин» – в этом году отмечается 125-летие художника-авангардиста Владимира Татлина. Каждый куб – отдельный павильон. Например, в павильоне «Санкт-Петербург» представлена стратегия развития города. В павильоне «Москва» представлены материалы генерального плана города Моск-

вы до 2025 г. (ГУП «НИИПИ Генплана города Москвы»); проект строительства первой очереди Дальневосточного федерального университета (ОАО «ЦНИИЭП жилища»); комплексное благоустройство территории Марфо-Мариинской обители (ГУП «Моспроект-3»), проекты «Народных гаражей» (ОАО «Моспроект») и др. В павильоне «Россия» размещена экспозиция Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства, где можно было ознакомиться с работами участников Второго открытого публичного конкурса на лучший архитектурный проект малоэтажного энергоэффективного жилища экономического класса «Дом XXI века». В павильоне Краснодарского края представлены макеты инвестиционного потенциала Черноморского побережья, архитектурно-планировочной концепции развития территории агрофирмы «Кавказ» вблизи г. Анапа, а также схема территориального планирования края. В павильоне «Регионы» разместились экспозиции Хабаровского края, Карачаево-Черкесской Республики, Самарской и Челябинской областей.

Большой интерес посетителей фестиваля вызвала экспозиция ОАО «Государственный выставочный центр», где была представлена концепция реконструкции ВВЦ. В основе этой концепции лежат два принципа: сохранение старых форм работы, уже доказавших свою эффективность путем возрождения и реставрации павильонов, памятников,



Макет высотной визуализации Самары

ландшафтных зон, а также создание нового облика ВВЦ, соответствующего современным перспективным задачам, за счет строительства дополнительных площадок, преобразования устаревших объектов и территорий, развития новых форм деятельности комплекса.

Стратегический бизнес-план по реконструкции ВВЦ предусматривает реализацию основных позиций в течение 4–5 лет. В целом концепция развития рассчитана до 2034 г. Новый ВВЦ будет состоять из четырех секторов: Аллея Наций, где будут воссозданы павильоны республик бывшего СССР, включая и павильон Российской Федерации; инновационный кампус – место сосредоточения научной и деловой активности, центр качества жизни предназначен для ознакомления гостей выставки с новыми видами продукции и услуг; зона отдыха будет расположена в районе каскада прудов по соседству с Ботаническим садом, где расположатся Музей зеленой планеты, историческая ферма, парк с выставочными образцами растений, многофункциональный комплекс для летних и зимних видов спорта.

Большим достижением градостроителей Самары является уход от «точечной» застройки и публичное обсуждение градостроительной политики с участием профессионалов-архитекторов и жителей города. Главный архитектор Самары А.В. Смирнов рассказал, что этому предшествовала продолжительная работа по разработке и утверждению генерального плана Самары; принятию правил землепользования и застройки; введению практики разработки проектов планировки территорий. В настоящее время разрабатывается карта высотного регулирования, которая поможет защитить застройку города от субъективизма, нарушения этажности. Кроме того в городе разработан проект комплексной транспортной схемы, предусматривающий строительство магистрали непрерывного дви-

жения для решения вопросов транспортной доступности. Строительство канатной дороги через Волгу является альтернативным вариантом перевозки пассажиров по городу.

Впервые в этом году раздел «Градостроительство» был выделен в отдельную секцию, где шло авторское представление выставленных работ, от схем терпланирования и генпланов городов до проектов застройки и их обсуждения. Гран-при – российскую национальную премию в области градостроительства «Хрустальный Дедал» получил авторский коллектив (Д.Ф. Мезенцев, Е.И. Григорьева, А.Ю. Макаров, М.Г. Меерович, Н.Н. Красная и др.) из Иркутска за работу «Регенерация исторического квартала № 130 в границах улиц Третьего Июля, Седова, Кожова в Иркутске».

В номинации «Постройки» золотые дипломы получили: экоцентр «Нуви-Ат» в г. Белоярский (арх. В.В. Лукомский, И.В. Лукомская), гостиничный комплекс «Новый Петергоф» (арх. Н.И. Явейн, В.А. Зенкевич и др.), Международный торговый Центр в Нижнем Новгороде (арх. А.Б. Дехтяр, В.П. Бандаков и др.).

В номинации «Проекты» присуждена новая награда – премия Владимира Татлина за лучший проект года – торговый пассаж с офисными помещениями в Севастополе авторского коллектива архитектурной мастерской «Сергей Киселев и Партнеры».

Впервые вручены новые награды Союза архитекторов России: премия имени Сергея Киселева «Репутация», присуждаемая творческому коллективу, завоевавшему безупречную репутацию в профессиональной среде, досталась архитектурному бюро «Остоженка» (руководитель А.А. Скокан); национальная премия «Эхо Леонидова» за оригинальные интерпретации и развитие идей Ивана Леонидова досталась студенту Ижевского государственного технического университета Роману Нургалиеву.

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук



Концепция развития территории Всероссийского выставочного центра



Главный архитектор Карачаево-Черкесской Республики С.Ю. Айбазов



Стенд Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства



Проект строительства первой очереди Дальневосточного федерального университета (ЦНИИЭП жилища, Москва)



Встреча молодых специалистов в павильоне «Санкт-Петербург»

Каменная кладка стен претерпевает изменения не только в России



Участников конференции приветствует Президент АПКСМ В.А. Терехов



Координатор рабочей комиссии W023 «Wall structures» Сильвино Помпеу Сантос (Португалия) перед основным выступлением рассказал о работе Международного совета по исследованиям и инновациям в строительстве (International council for research and innovation in building and construction – CIB)



Барри Хаселтайн (Великобритания): «На разработку норм по проектированию каменных конструкций европейским специалистам потребовалось более 40 лет»



Группа участников конференции из компании «ВинербергерКерпич» А.А. Пестряков, М. Коглер, Ким Д.И.-У (слева направо)

13–14 сентября 2010 г. в Москве состоялась Международная научно-техническая конференция «Каменная кладка с позиции Европейской строительной науки – Еврокод 6. Проектирование каменных (кирпичных) конструкции», организованная ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко и Ассоциацией производителей керамических стеновых материалов (АПКСМ). В рамках конференции состоялось 47 заседание Еврокомиссии CIB W023 «Wall structures».

Участников конференции – руководителей и ведущих специалистов предприятий, производящих штучные стеновые материалы, ученых отраслевых институтов, проектировщиков из Москвы, Санкт-Петербурга, Калининградской, Нижегородской, Саратовской, Свердловской, Иркутской областей, Краснодарского края, Республик Татарстан, Чувашия и других регионов, – в первую очередь интересовало, как обстоят дела в европейских странах во внедрении общеевропейских нормативных документов, с какими трудностями сталкиваются зарубежные коллеги.

В приветствии Президент АПКСМ **В.А. Терехов** отметил, что в последние годы доля строительства с использованием штучных каменных стеновых материалов постоянно повышается. При этом существующие нормативные документы по технологии строительства каменной кладки устарели. Это связано со многими факторами, в том числе с существенным расширением ассортимента штучных каменных материалов и изменением их строительно-технологических свойств, повышением теплотехнических норм, внедрением новых строительных систем. Штучные стеновые каменные материалы являются основными при индивидуальном жилищном строительстве, активно используются при каркасно-монолитном строительстве многоэтажных зданий.

Конструкция стены из кирпича и других штучных каменных материалов принципиально изменилась, она стала многослойной и включает несколько материалов с различными свойствами, в том числе долговечностью. Отсутствие опыта и новых нормативных документов по каменной кладке привело к многочисленным авариям и разрушениям стен, что негативно отразилось не только на имидже, но и на спросе на штучные каменные материалы.

Заместитель директора ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко **О.И. Пономарев** в своем докладе остановился на ряде различий между европейской и российской системой стандартизации. В частности, он отметил, что в европейских странах и России не только принципы создания, но и принципы применения стандартов различаются. И хотя со времени принятия в конце 2002 г. Федерального закона «О техническом регулировании» прошло семь лет, до настоящего времени не все специалисты правильно понимают принципы добровольного применения стандартов. Разрешение использования международных стандартов в промышленности многие также воспринимают буквально, не учитывая, что международные стандарты необходимо не только перевести на русский язык, а перевод зарегистрировать в Росстандарте. Следует также определить соответствие терминов и определений, обозначений различных величин, методологических подходов и др. Например, прочность материала в Еврокодах обозначается буквой *f*, а в российских нормативных документах – *R*. Прочность при сжатии одного и того же материалы, определенная по СНиП и Еврокод 6 будет различаться, так как различаются методы испытания, размеры образцов и другие условия. Поэтому гармонизация российской и европейской нормативной базы в строительстве подразумевает также обучение «армии» проектировщиков, специалистов контролирующих и экспертных органов, преподавателей вузов и т. д.

Исполнительный директор АПКСМ **В.Н. Герашенко** привел статистические данные за 2009 г., которые показывают, что керамический кирпич доминирует в общей структуре российского производства штучных каменных стеновых материалов, занимая около 44%. Второе место, с долей 37–38%, принадлежит силикатным изделиям. Всего в России работают 1025 производителей стеновых материалов (без стеновых железобетонных панелей) и 528 производителей кирпича.

Обмен информацией с зарубежными коллегами о нормативных документах, регламентирующих строительство из штучных каменных материалов особенно актуален в настоящее время, когда производители каменных материалов и изделий объединили интеллектуальные и материальные ресурсы с целью разработки и актуализации всех нормативных документов, касающихся отрасли стеновых керамических материалов. АПКСМ выступила разработчиком свода правил «Тепловая защита зданий», который будет разработан в соответствии с принципами стандартизации Российской Федерации.

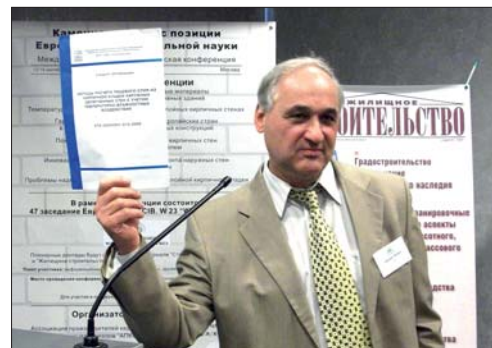
Один из старейших специалистов в области каменной кладки **Барри Хаселтайн** (Великобритания) напомнил участникам конференции, что существующие европейские нормы по каменным конструкциям появились не в одночасье. На их разработку потребовалось почти 40 лет. Толчком к созданию новых эффективных кладочных материалов и стен, обладающих низкой теплопроводностью, в начале 70-х гг.



Активный участник дискуссий Н.П. Пивник, главный конструктор технического отдела ТИЖП «Краснодарграждан-проект»



Эмоциональность и образность изложения помогли архитектору Оливеру Дюпону (Франция) представить результаты исследований большого коллектива ученых, посвященных влагопереносу в кирпичной кладке



Результаты многолетних исследований М.К. Ищука легли в основу СТО 36554501-013—2008 «Методы расчета лицевого слоя из кирпичной кладки наружных стен с учетом температурно-влажностных воздействий»

прошлого века послужил острый энергетический кризис. Появились стены из легких бетонных блоков, многопустотных керамических, силикатных, керамзитобетонных камней, многослойные конструкции, включающие разнородные материалы. Затем были разработаны технологии кладочных работ, позволяющие при высоком качестве кладочных элементов возводить кладку не на растворе, а на специальном клею.

Параллельно с развитием новых видов кладочных материалов и каменных конструкций в странах Западной Европы и Северной Америки активно велись научные исследования, результатом которых стало создание национальных документов по расчету и проектированию каменных и армокаменных конструкций. Создание единого европейского экономического пространства продиктовало необходимость разработки и единых европейских норм.

Еврокод 6 «Проектирование каменных (кирпичных) конструкций» включает следующие части: Часть 1-1. Общие правила для армированных и неармированных конструкций; Часть 1-2. Общие правила. Проектирование с учетом пожара; Часть 2. Конструктивные требования, доборные материалы и выполнение кладки; Часть 3: Упрощенные методы проектирования каменных неармированных конструкций. Но он не является документом, охватывающим все вопросы проектирования и расчета каменных конструкций, а определяет общие требования к конструкциям и методам проектирования, а также связывает множество стандартов, касающихся требований, предъявляемых к кладочным элементам, методам их испытаний (стандарты серии EN 771 и EN 772 соответственно); требований, предъявляемых к кладочным растворам, и методам их испытаний (стандарты EN 998-2 и EN 1015-11 соответственно), методам испытаний кладок (пакет стандартов EN 1052) и др.

Доклады и дискуссии показали, что российские и зарубежные коллеги в повседневной практике сталкиваются со схожими проблемами: сложностями проектирования и строительства зданий в сейсмоопасных районах (Н. Юрашек, Франция); разрушениями кладки, обусловленными различными факторами, и необходимостью ее восстановления (М.К. Ишук, Россия; Д. Томас, Д. Мортон, Великобритания); влиянием температурно-влажностного режима кладки на эксплуатационные характеристики и долговечность каменных конструкций (В.Г. Гагарин, Россия; О. Дюпон, Франция).

Европейская нормативно-техническая база, по мнению европейских специалистов, также далека от совершенства. Аргументированные предложения по корректировке Еврокод 6 высказал Д. Мартенс (Нидерланды).

Особый интерес российских участников конференции вызвал доклад **В.Г. Гагарина** (НИИСФ РААСН), который вновь заострил внимание специалистов на ряде положений по энергосбережению. В частности, он отметил, что Россия, являясь самой холодной страной в мире, на душу населения потребляет меньше энергии, чем такие страны, как Норвегия, Канада, США. При этом экономия энергии всегда была важна для России. Научные, учебные и технические публикации на эту тему появились более 100 лет назад. Первые нормы по энергосбережению в зданиях были введены в 1939 г., на 30–35 лет раньше, чем в Европе. В настоящее время в России одни из самых высоких требований к теплозащите зданий.

Попытки обеспечить теплозащиту зданий в основном за счет повышения теплосоппротивления стен привело к усложнению их конструкций и в конечном итоге к снижению надежности и долговечности. На примерах расчета приведенного сопротивления теплопередаче простых и достаточно надежных конструкций стен было показано, что они **позволяют выполнять действующие нормативные требования при потребительском подходе**. При этом требуется тщательная проработка узлов с целью снижения теплопотерь через них, так как дальнейшее повышение нормативных значений требуемого сопротивления теплопередаче конструкций не имеет практического значения, пока не решены проблемы снижения теплопотерь через узлы.

Как зарубежные, так и российские участники конференции высоко оценили возможность профессионального общения по важнейшим вопросам современного строительства, которое позволяет определить главные направления совершенствования не только нормативно-технических документов в области каменных конструкций, но и создания соответствующего ассортимента каменных материалов с заданными свойствами, для возведения теплоэффективных, надежных и долговечных стен зданий.



Конференция — место знакомства и обсуждения научных вопросов. В.Г. Гагарин, д-р техн. наук, член-корр. РААСН (Москва) и Вацлав Вимр (Чехия) (справа)



Специстам, которые знают о керамическом кирпиче практически все (директор «Рязанского кирпичного завода» В.В. Горшков (слева) и председатель совета директоров «Голыцинский керамический завод» В.А. Крюков) есть что обсудить в перерыве конференции



Иполито Жозе Кампос де Соуса (Португалия) с российскими коллегами

УДК 693.955

*В.С. ЛОСЕВ, главный конструктор, ОАО «ДСК-проект»;
Ф.Ф. ПОСЕЛЬСКИЙ, канд. техн. наук,
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова
(Якутск, Республика Саха (Якутия))*

Конструкция панельного здания со сборно-монолитным перекрытием

Показано, что за счет совмещения объемно-планировочных решений панельного здания с другими конструктивными системами можно получить гибкую и надежную систему панельного домостроения с открытой планировкой.

Ключевые слова: конструктивная схема, каркасное здание, сборно-монолитное перекрытие, конструктивное решение, мониторинг.

В течение последние двадцати лет в строительстве жилых зданий повсеместно внедряются различные типы каркасов, стеновых и фасадных систем, отвечающие требованиям рынка.

В Республике Саха (Якутия) сроки каркасного монолитного домостроения, получившего широкое распространение в последние годы, ограничены периодом с марта по октябрь. Опыт возведения показывает, что зачастую построить здание в этот период не удается и зачастую вынужден либо заморозить строительство, либо продолжать выполнение работ в нарушение нормативных документов.

При возведении каркасного здания прежде чем закрыть тепловой контур, необходимо заполнить наружные проемы

кладочным материалом и утеплить с применением различных фасадных систем.

Выигрыш в сроках можно получить при строительстве панельных домов. Наряду с тем, что количество строительных операций значительно уменьшается за счет крупных и комбинированных монтажных единиц, при возведении панельного здания начало монтажа следующего этажа означает, что тепловой контур предыдущего этажа закрыт и все монтажные работы на нем выполнены. В случае сезонного перерыва в возведенной части здания есть возможность выполнения инженерных и отделочных работ.

Идея проекта. Объемно-планировочные решения панельного здания представляют собой набор замкнутых

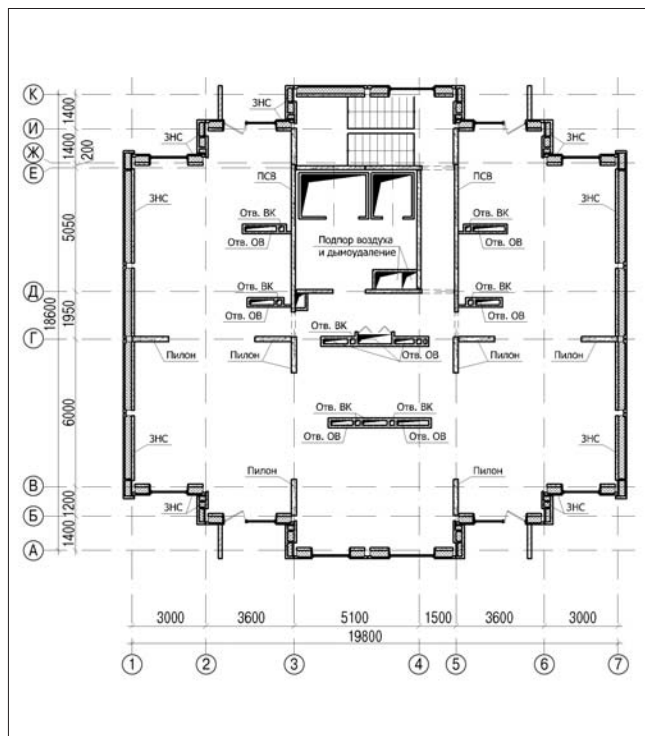


Рис. 1. Схема расстановки несущих элементов этажа

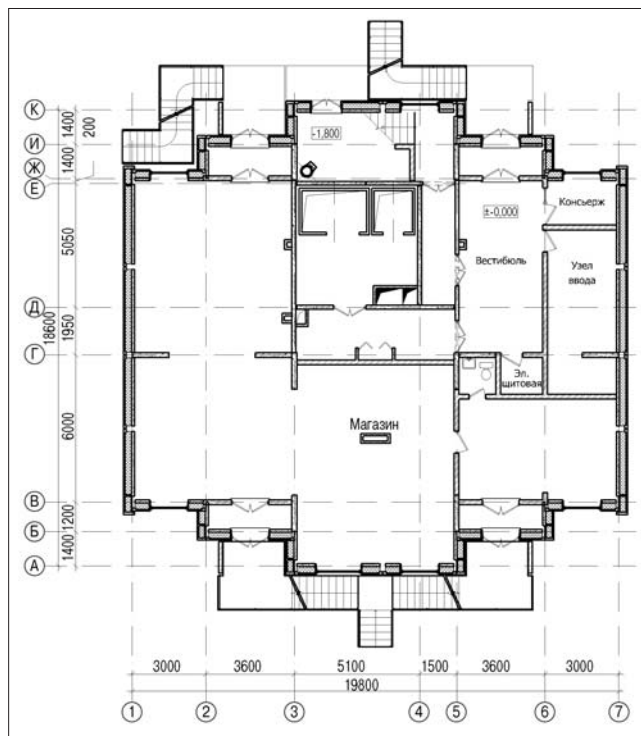


Рис. 2. План 1-го этажа

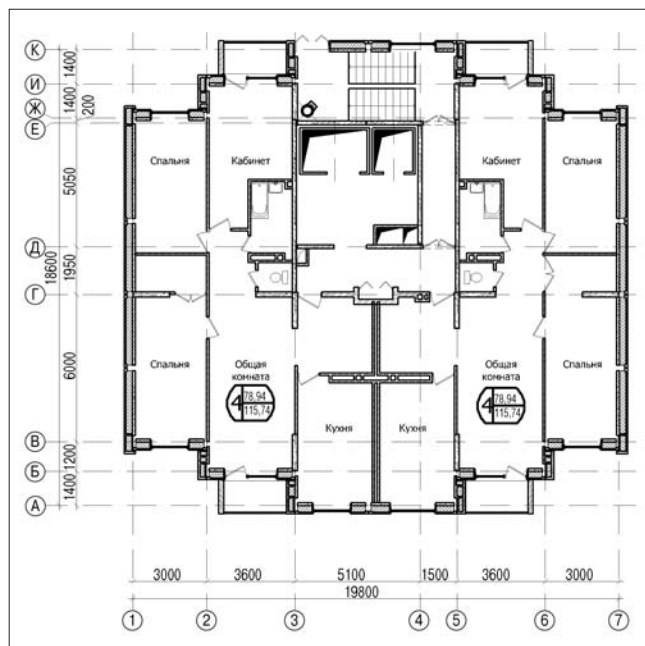


Рис. 3. План 2–3-го этажей

объемных ячеек, ограничиваемых конструкциями стен и перекрытий. Изменения планировочных решений на стадии проектирования и в процессе эксплуатации сводятся к устройству проемов в существующих стенах и определению функционального назначения помещений.

В предлагаемом варианте изначально закладывается возможность реорганизации жилого пространства без внесения изменений в конструктивную систему здания. После возведения несущих элементов этажа получается открытое пространство с санитарно-техническими зонами (рис. 1), внутри которого в дальнейшем архитектор имеет возможность гибкой реализации планировочных решений. На рис. 2–4 представлены варианты планировочных решений на основе одной конструктивной схемы.

Конструктивная схема здания – панельное здание с несущими наружными трехслойными и внутренними однослойными панелями, с разреженной сеткой внутренних стеновых панелей и сборно-монокристаллическим перекрытием. Расстановка наружных стеновых панелей основана на принципе раскрепления их хотя бы по одной стороне из плоскости панелью или пилоном.

В качестве перекрытия применяется сборно-монокристаллическое перекрытие с пустотными плитами по серии Б1.020.1-7 разработки РУП «Институт БелНИИС» (рис. 5). Плиты на основе серии 1.141 выполняются с арматурными выпусками и бетонными заглушками, утепленными в тело плиты на глубину 10 см. При выполнении бетонных работ по перекрытию бетон, заполняющий полости, образует шпоночное сопряжение между панелью перекрытия и монолитным ригелем. Выпуски устанавливаются поверх нижней арматуры ригеля и выполняют роль страховки за счет нагельного эффекта. Серия Б1.020.1-7 успешно реализуется в строительстве каркасных домов в Якутске ОАО «ДСК».

Сборно-монокристаллическое перекрытие опирается на стеновые панели и пилоны. При этом происходит обвязка монолитным ригелем всего здания по контуру, что может повысить сейсмостойкость крупнопанельных зданий.

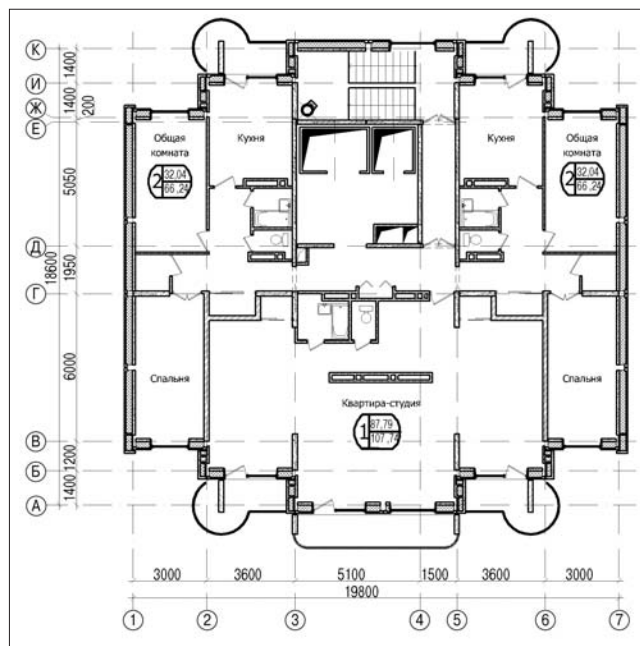


Рис. 4. План 13–14-го этажей

Конструктивное решение крепления стеновых панелей к монолитному ригелю может быть осуществлено с применением закладных деталей и металлических накладок, формированием бетонного «зуба» (рис. 6) при бетонировании и использованием монтажной петли в качестве анкера. Назначение пилон – восприятие усилий от монолитного ригеля, раскрепление стеновых панелей из плоскости и передача вертикальных усилий на фундамент.

Расчетные предпосылки основаны на обеспечении несущей способности платформенного сборно-монокристаллического стыка опирания панелей и пилонов на конструкции цоколя и перекрытий.

Анализ совместной работы пилон и монолитного ригеля перекрытия (рис. 7) показывает, что напряжения в опор-

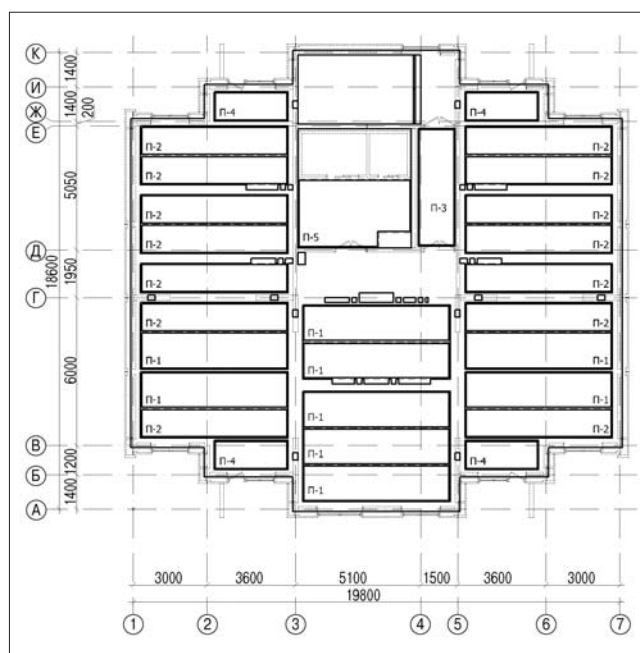


Рис. 5. Схема раскладки плит перекрытия

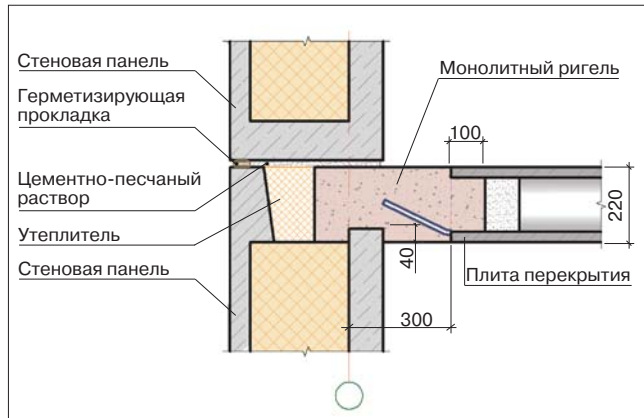


Рис. 6. Конструктивное решение формирования бетонного «зуба» при бетонировании монолитного ригеля

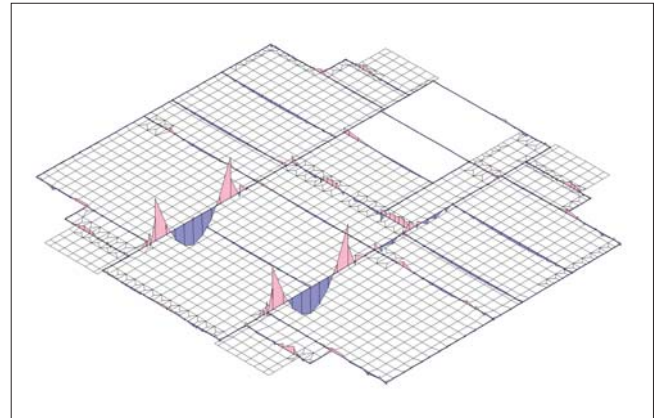


Рис. 8. Эпюры моментов в перекрытии

ном пилоне возрастают по ширине под действием изгибающего момента в ригеле. При этом напряжения в пилоне вышележащего этажа аналогичным образом уменьшаются по ширине. В какой-то момент напряжения достигают нулевого значения и происходит отрыв части пилон от опоры, т. е. уменьшение площади опирания пилон. Однако расчеты показывают, что это происходит на последних этажах, где напряжения в платформенном стыке, даже с учетом уменьшения опорной площади, не превысят расчетных значений.

В общем, максимальные значения моментов имеют два ригеля (рис. 8), в остальной части перекрытия армирование в основном назначается исходя из конструктивных требований.

Расчетные положения. Конструкция здания включает монолитные и сборные элементы.

Монолитные конструкции нулевого цикла моделируются согласно положениям «Свода правил СП 52-103–2007 по проектированию и строительству железобетонных и монолитных конструкций зданий». Для вертикальных конструкций снижение модуля упругости с учетом трещинообразования производится на 30%, для горизонтальных –

на 80%. Проверочные расчеты по подобранному армированию учитывают физическую нелинейность работы железобетона.

Для сборных элементов (одно- и трехслойные стеновые панели и пилоны) расчетная модель сформирована на основе положений Пособия по проектированию жилых зданий к СНиП 2.08.01–85 и описания опыта применения [1]. Принята модель с шарнирным сопряжением панелей в горизонтальных стыках.

Сборно-монолитное перекрытие моделируется согласно разработанным методикам РУП «Институт БелНИИС». Для моделирования реальной работы панелей перекрытия применяются ортотропные элементы. Монолитные ригели также закладываются с пониженным модулем упругости.

Проектируемый жилой дом располагается в районе распространения многолетних мерзлых грунтов. Основание используется с сохранением вечномерзлой толщи. Фундамент принят из буронабивных свай с несущей способностью до 3000 кН. Фундамент вентилируемый с высотой вентилируемого подполья не менее 1,4 м. Цокольное перекрытие монолитное, для предлагаемого варианта разбиение на температурные отсеки не выполняется.

Типовое решение утепления цокольного перекрытия, повсеместно применяемое в регионе, – расположение утеплителя внутри здания, поверх монолитной плиты. Однако для уменьшения влияния отрицательных температурных воздействий принято решение о выносе контура утепления наружу. Предварительные расчеты на температурное воздействие показывают, что это значительно позволяет сократить усилия в конструкциях свайного фундамента и монолитного цокольного перекрытия, что ведет к уменьшению расхода арматуры и позволяет принять температурный отсек большего размера по сравнению со стандартным решением. Также влияние отрицательных температур неблагоприятно сказывается на совместной работе монолитного цоколя и сборных конструкций в области растворного шва из-за возникающих горизонтальных напряжений при температурной деформации монолитных конструкций, расположенных снаружи теплового контура.

В качестве несущих элементов, располагаемых выше нулевого цикла, приняты сборные трех- и однослойные стеновые панели серийного производства из переработанных изделий серии 112 крупнопанельного домостроения. В конструкцию серийной панели внесены следующие изменения: уменьшена высота несущего слоя из-за увеличения

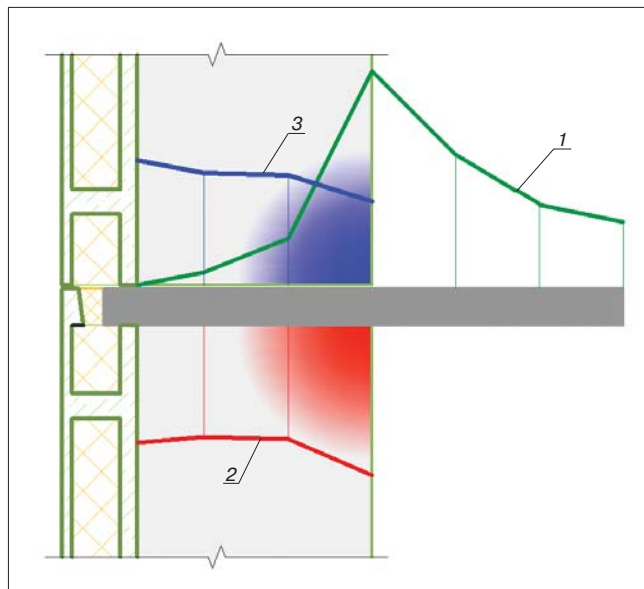


Рис. 7. Эпюра моментов в ригеле и напряжений в пилонах: 1 – эпюра момента M_x в ригеле; 2 – напряжения S_y по верху пилон; 3 – то же по низу пилон

толщины перекрытия с 160 до 220 мм; увеличена толщина несущего слоя панелей 1–7-го этажей со 100 до 120 мм; увеличена марка бетона для панелей 1–7-го этажей с В15 до В25.

Так как данное конструктивное решение является новым, совместно с Якутским государственным университетом им. М.К. Аммосова намечен план мероприятий по проведению испытаний и мониторингу поведения здания на весь период возведения и эксплуатации. Намечено проведение натурных испытаний без разрушения плиты перекрытия 1-го этажа. В конструкцию буронабивных свай и цокольного монолитного перекрытия будут установлены температурные датчики, которые позволят не только моментально контролировать мерзлотно-грунтовые условия работы фундамента, но и проверить реальное распределе-

ние температур по толщине ограждающих конструкций. Контроль показаний температурных датчиков будет производиться в режиме реального времени с записью показателей с заданным интервалом.

Для обоснования принятых проектных решений в несущие элементы здания будут установлены датчики давления. Это позволит определить напряжения в сборных элементах и растворе шве, что немаловажно для зоны опи- рания пилонов.

Литература

1. Е. Горачек, В.И. Лишак, Д. Пуме и др. Прочность и жесткость стыковых соединений панельных конструкций: опыт ЧССР и СССР. М.: Стройиздат, 1980. 192 с.

Политика Союза архитекторов России в области архитектурного образования

18 октября 2010 г. в конференц-зале Центрального дома архитекторов в Москве состоялась V пленум правления общероссийской общественной организации «Союз архитекторов России», посвященный проблемам архитектурного образования в РФ. В работе пленума приняли участие 76 членов правления Союза архитекторов России; советники правления Союза архитекторов России; представители архитектурных школ России; члены Молодежного объединения Союза московских архитекторов.

Открыл пленум президент САР А.В. Боков, который предложил в самое короткое время создать реальный механизм взаимодействия между профессионалами и архитектурными вузами, особенно сейчас, когда в российской высшей школе идут кардинальные преобразования. С основным докладом «Проблемы архитектурного образования – проблемы архитектурного сообщества» выступил А.Л. Бавыкин, курирующий в САР вопросы образования. Он отметил, что главными образовательными проблемами являются недостаточное взаимодействие архитектурного сообщества с профессиональными школами, отсутствие конкурентной среды в сфере архитектурного образования, несоответствие учебных программ современным запросам и низкий уровень преподавательского состава.

В докладе «Международный опыт во взаимоотношении профессиональных организаций и вузов» канд. архитектуры О.Р. Мамлеев (МАРХИ) напомнил, что Россия в числе прочих стран подписала так называемую Болонскую декларацию, предполагающую переход на 2-ступенчатое обучение – четырехлетний бакалавриат и двухлетнюю магистратуру. Болонская система в числе других недавних реформ зарубежного образования предложила более насыщенные программы архитектурного обучения, в котором радикально сократилась доля историко-описательных и разговорно-гуманитарных дисциплин в пользу ориентированных на передовую концепцию устойчивого развития, экологической реконструкции городов и пр. Однако многие российские архитекторы, в том числе и ректор МАРХИ академик РААСН Д.О. Швидковский, считают, что российским архитектурно-художественным вузам Болонская система, сокращающая обязательный курс до 4 лет, не подходит.

Существующую систему вузовского образования в России тоже нельзя признать удовлетворительной, так как практика обязательного проектирования уже на 1–2-м году обучения, к которой студенты приступают с крайне низким уровнем знаний современной архитектуры, новых трендов ресурсосбережения, экологии и т. д., приводит к воспроизводству устаревших моделей. Для сравнения, в американских школах к самостоятельному проектированию студентов допускают только на последних курсах.

Западные студенты в отличие от российских, привязанных к своему институту, активно ездят и участвуют в разных образовательных программах. Об устройстве американской системы архитектурного образования рассказал д-р архитектуры К.В. Кияненко (Вологда). Он отметил, что одно из основных отличий от российских вузов заключается в том, что архитектурные школы США практически независимы от бюрократических институтов, и в частности министерства образования, но активно привлекают к своей работе всевозможные общественные орга-

низации, академические сообщества, архитектурную критику и т. д. При получении степени бакалавр молодые американские архитекторы не считаются профессионалами: чтобы получить квалификационную степень и лицензию на право архитектурной практики, им нужно сдать самый сложный экзамен, который может занять до 10 лет.

Президент Российской академии архитектуры и строительных наук академик А.П. Кудрявцев отметил, что с недавнего времени именно СПО выдают лицензию на практическую деятельность архитектора, причем каждая из существующих ныне 160 СПО делает это исходя из собственных квалификационных требований, искусственно занижаемых или завышаемых по соображениям скорее политическим, нежели профессиональным.

Для решения озвученных проблем предложено создать в Союзе архитекторов России совет по архитектурному образованию, сформировать систему аккредитации и рейтинга российских архитектурных вузов, а лучшие вузовские программы и дипломные работы включить в программу фестиваля «Зодчество»; создать коллегию экспертов для участия в работе ГАК и обсуждения дипломных проектов, а также разработать систему поощрения для преподавателей и студентов в виде грантов и стажировок. Вести всю эту работу союз намерен совместно с РААСН, Министерством образования РФ, МООСАО, НОП и СПО, архитектурными вузами.

По материалам пресс-службы Союза архитекторов России

В настоящее время существуют профессиональные издания по архитектуре, проектированию, градостроительству. Ряд из них входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук («Архитектура и строительство Москвы»; «Архитектура и строительство России»; «Архитектурное наследие»; «Жилищное строительство»; «Международный электронный научно-образовательный журнал «Architecture and Modern Information Technologies» – «Архитектура и современные информационные технологии»; «Промышленное и гражданское строительство»; «САПР и графика»; «Academia. Архитектура и строительство» и др.). Многие вопросы, которые обсуждались на V пленуме правления Союза архитекторов России, постоянно поднимаются и дискутируются в публикациях этих журналов. Предлагаем Союзу архитекторов России со своей стороны содействовать подписке на профессиональные журналы на профильные кафедры вузов, что будет способствовать их оперативной доступности для преподавателей и студентов, содействовать повышению профессионального уровня, общей эрудиции и расширению кругозора.

УДК 624.075.23

Б.С. СОКОЛОВ, д-р техн наук, член-корр. РААСН, М.Р. ЗАГИДУЛЛИН, инженер (m-84@mail.ru),
Казанский государственный архитектурно-строительный университет

Прочность сжатых трубобетонных колонн круглого поперечного сечения

Предложен новый метод расчета прочности трубобетонных конструкций круглого сечения, основанный на теории силового сопротивления анизотропных материалов сжатию. Результаты представлены в виде расчетных выражений для практического использования. Достоверность подтверждена сравнением с экспериментальными данными различных авторов.

Ключевые слова: бетон, трубобетон, расчет прочности.

Строительство каркасных зданий повышенной этажности, имеющих укрупненную сетку колонн, предполагает применение высокопрочных и экономичных несущих элементов, которые обеспечивают безопасность и пригодность всего здания в целом. Такими свойствами обладают трубобетонные колонны круглого поперечного сечения. Конструкции из бетона, заключенного в стальную оболочку, широко используются в качестве сильно нагруженных колонн высотных зданий. Эффективность трубобетонных конструкций заключается в ряде положительных качеств, которыми они обладают. Стальная оболочка одновременно выступает в качестве продольной и поперечной арматуры и создает в бетонном ядре благоприятные условия работы – объемное сжатие. В результате реактивного бокового давления прочность бетона возрастает; стальная оболочка благодаря совместной работе с бетоном в свою очередь предохранена от местной потери устойчивости.

Исследованиям трубобетонных конструкций посвящены работы отечественных и зарубежных ученых [1–4]. Однако в большинстве случаев в этих работах не раскрывается механизм разрушения бетона, находящегося в стальной оболочке.

Ниже излагается метод расчета прочности трубобетонных конструкций с использованием теории силового сопротивления анизотропных материалов сжатию. В [5] изложены ее основные положения, базирующиеся на физической модели разрушения. При разработке теории выдвинута гипотеза, в соответствии с которой разрушение описывается процессом преодоления сопротивления бетона отрыву, сдвигу и раздавливанию. Это позволило получить условие прочности в общем виде:

$$N \leq (N_{bt} \cdot \cos \alpha + 2N_{sh}) / \sin \alpha + N_{ef}, \quad (1)$$

где N – внешнее сжимающее усилие; N_{bt} , N_{sh} , N_{ef} – внутренние усилия сопротивления отрыву, сдвигу и раздавливанию соответственно.

Условие (1) принято для разработки методики расчета трубобетонных элементов. На рис. 1, 2 показаны расчетные схемы, являющиеся развитием предложенных ранее аналогичных схем для элементов прямоугольной формы [6], гори-

зонтальных стыков стеновых панелей [7], затрагивающие не только вычисление геометрических характеристик, но и учитывающие работу бетона в условиях бокового обжатия.

В зависимости от соотношения реактивного бокового давления стальной оболочки в предельном состоянии $\sigma_{br,u}$ и прочности бетона при сжатии R_b на основе экспериментальных данных [6] выделено два возможных случая разрушения бетона в сжимающем силовом потоке:

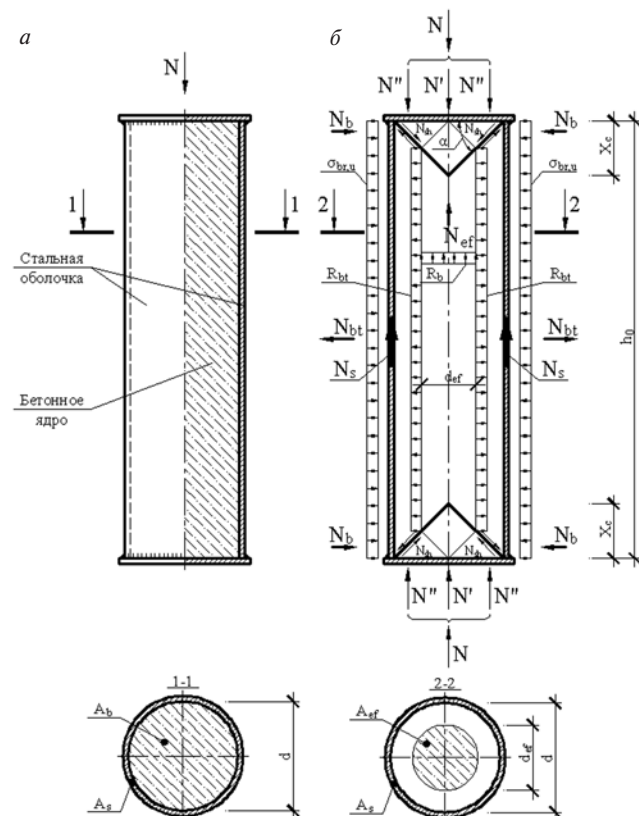


Рис. 1. Схема расчета трубобетонного элемента при $\sigma_{br,u}/R_b \leq 0,05$: а – общий вид образца; б – разрушение с образованием клина под грузовой площадкой

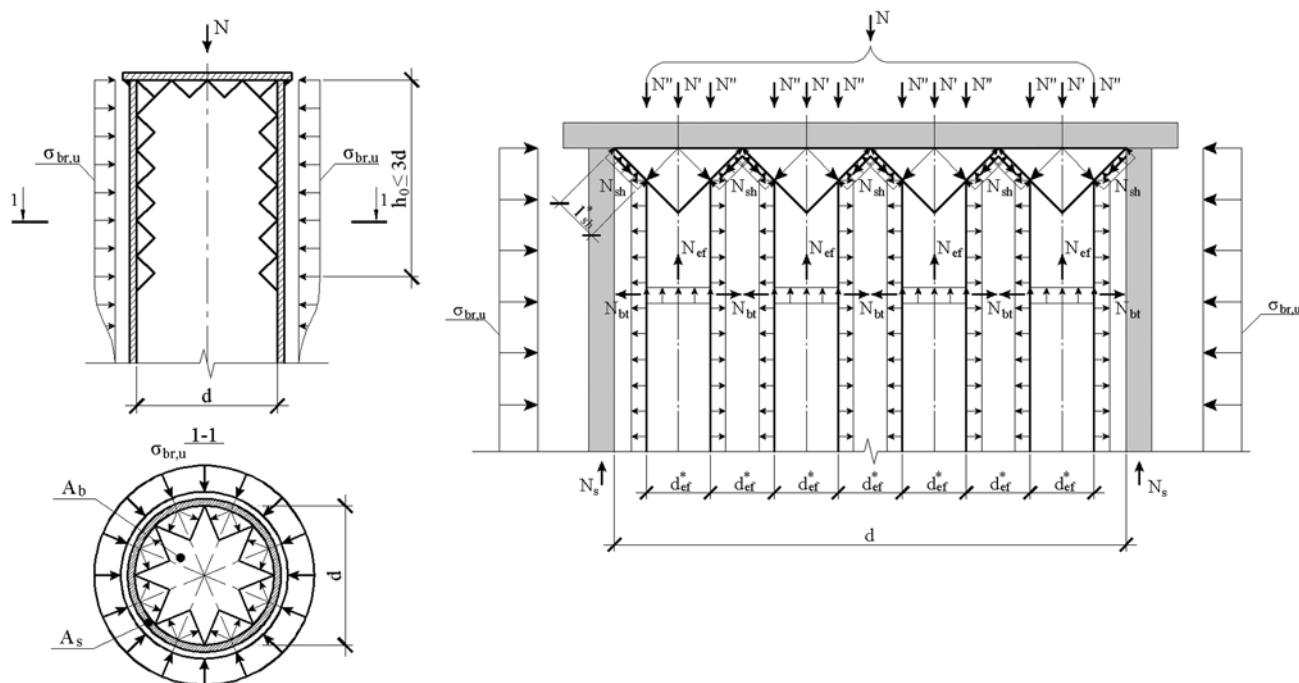


Рис. 2. Схема расчета трубобетонного элемента при $\sigma_{br,u}/R_b > 0,05$

– при $\sigma_{br,u}/R_b \leq 0,05$ – разрушение с образованием клина под грузовой площадкой (рис. 1), при этом схема разрушения идентична необжатым образцам;

– при $\sigma_{br,u}/R_b > 0,05$ – разрушение от компрессионного раздавливания бетона, при этом схема разрушения приобретает многоклинчатую модификацию модели [6] (рис. 2).

Боковое давление стальной оболочки на бетонное ядро $\sigma_{br,u}$ вычисляется по зависимости, приведенной в [1]:

$$\sigma_{br,u} = 0,45R_s A_s / A_b \quad (2)$$

Расчетная схема трубобетонного элемента при разрушении с образованием одного клина под грузовой площадкой показана на рис. 1. Как показали экспериментальные исследования [1, 2], предельное состояние в стали оболочки и бетоне наступает одновременно. При этом уравнение прочности (1) преобразуется и примет следующий вид:

$$N \leq N_{ult} = \varphi[(N_{bt} \cdot \cos \alpha + 2N_{sh}) / \sin \alpha + N_{ef} + N_s], \quad (3)$$

где φ – коэффициент продольного изгиба; N_s – продольное усилие в стальной оболочке, равное $N_s = R_{sc} A_s$; R_{sc} , A_s – соответственно прочность стали при сжатии и площадь поперечного сечения трубы-оболочки.

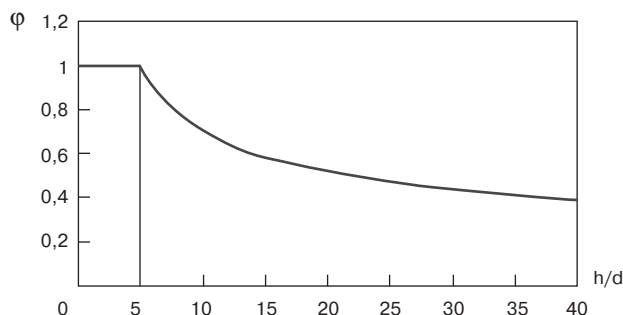


Рис. 3. Коэффициент продольного изгиба

Геометрические характеристики расчетной схемы определяют по размерам элемента, грузовой площадки и угла наклона образующей конуса α [5]:

$$A_{bt} = \pi d \sin^2 \alpha (h_0 - d \sin \alpha \cos \alpha); \quad (4)$$

$$A_{sh} = 0,25\pi d^2 \cos^3 \alpha; \quad (5)$$

$$A_{ef} = 0,25\pi d^2 \sin^4 \alpha; \quad (6)$$

$$\alpha = \arctg(0,25R_b / R_{bt} - 1,56), \quad (7)$$

где d – диаметр бетонного ядра; $h_0 \leq 3d$ – расчетная высота трубобетонной колонны.

Внутренние усилия определяют из основного принципа статического метода предельного равновесия, в соответствии с которым в расчетных зонах напряжения одновременно достигают максимальных значений:

$$N_{bt} = A_{bt} R_{bt}; \quad (8)$$

$$N_{sh} = A_{sh} R_{sh}; \quad (9)$$

$$N_{ef} = A_{ef} R_b, \quad (10)$$

где $R_{sh} = 3R_{bt}$ [5].

С учетом приведенных зависимостей условие прочности примет вид:

$$N \leq N_{ult} = \varphi[R_{bt} \pi d \sin^2 \alpha \cos \alpha (h_0 - d \sin \alpha \cos \alpha) + 0,5R_{sh} \pi d^2 \cos^2 \alpha \operatorname{ctg} \alpha + 0,25R_b \pi d^2 \sin^4 \alpha + R_{sc} A_s] \quad (11)$$

Расчетная схема трубобетонного элемента при разрушении от компрессионного раздавливания бетона в пределах расчетной высоты показана на рис. 2.

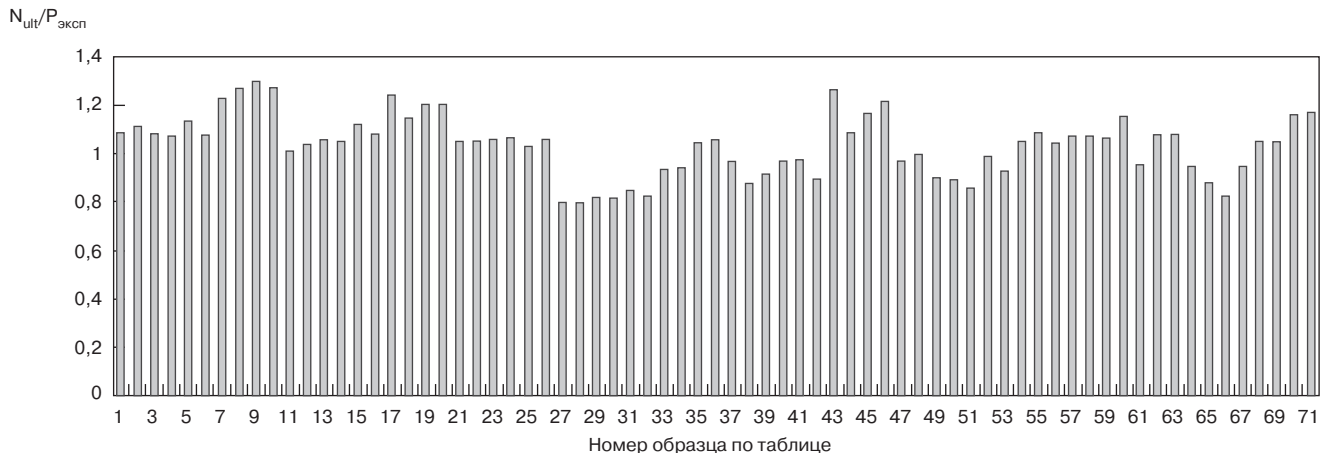


Рис. 4. Сравнение результатов расчетов и экспериментальных данных [3, 4]

Условие прочности записывается в виде аналогичном (3):

$$N \leq N_{ult} = \varphi[(N_{bt}^* \cdot \cos \alpha + 2N_{sh}^*) / \sin \alpha + N_{ef}^* + N_s]. \quad (12)$$

Количество образующихся клиньев (рис. 2, б) определяется в зависимости от величины реактивного бокового давления $\sigma_{br,u}$:

$$n = 1 + B\sigma_{br,u} / R_b, \quad (13)$$

где B – численное значение класса бетона по прочности при сжатии; n – округляется до целого значения.

Геометрические характеристики расчетной схемы, усилия сопротивления разрушению в расчетных зонах вычисляются по аналогии с (4)–(6) и (8)–(10):

$$A_{bt} = \pi d \sin^2 \alpha (h_0 - \frac{d}{n} \sin \alpha \cos \alpha) n; \quad (14)$$

$$A_{sh} = 0,25\pi d^2 \cos^3 \alpha; \quad (15)$$

$$A_{ef} = 0,25\pi d^2 \sin^4 \alpha; \quad (16)$$

$$N_{bt}^* = A_{bt} R_{bt}^*; \quad (17)$$

$$N_{sh}^* = A_{sh} R_{sh}^*; \quad (18)$$

$$N_{ef}^* = A_{ef} R_b; \quad (19)$$

где R_{bt}^* и R_{sh}^* – соответственно сопротивления отрыву и сдвигу в условиях реактивного обжатия:

$$R_{bt}^* = R_{bt} + \sigma_{br,u}; \quad (20)$$

$$R_{sh}^* = R_{sh} + k_1 \sigma_{br,u}, \quad (21)$$

где k_1 – коэффициент пропорциональности, принимаемый по [6].

С учетом полученных выражений условие прочности (12) примет вид:

$$N \leq N_{ult} = \varphi[nR_{bt}^* \pi d \sin \alpha \cos \alpha (h_0 - \frac{d}{n} \sin \alpha \cos \alpha) + 0,5R_{sh}^* \pi d^2 \cos^2 \alpha \operatorname{ctg} \alpha + 0,25R_b \pi d^2 \sin^4 \alpha + R_{sc} A_s]. \quad (22)$$

Значения коэффициента продольного изгиба φ приняты на основе анализа экспериментальных данных [3, 4] и

представлены в графической форме (рис. 3). Опытные образцы испытывали на центральное сжатие с варьированием геометрических размеров, прочности бетона и стали.

По условиям (11) и (22) проведено сравнение разрушающих усилий для трубобетонных образцов, полученных в опытах [3, 4], представленное на рис. 4, из которого видно удовлетворительное совпадение результатов. При этом коэффициент вариации относительной прочности составляет $V_m=0,121$, что меньше нормативного значения. Это свидетельствует о возможности применения предлагаемого метода для практического применения.

Таким образом, теоретически получено условие прочности трубобетона при сжатии, отражающее физический процесс разрушения бетона от преодоления сопротивления растяжению, сдвигу и раздавливанию, происходящего в оголовках колонн в пределах расчетной высоты $h = 3d$.

Выполнены сравнения опытных разрушающих усилий с расчетными данными модели. Достигнута удовлетворительная сходимость результатов. Это позволяет использовать предлагаемый метод в практических расчетах.

Список литературы

1. Кришан А.Л., Заикин А.И., Купфер М.С. Определение разрушающей нагрузки сжатых трубобетонных элементов // Бетон и железобетон. 2008. № 2. С. 22–25.
2. Кришан А.Л., Гареев М.Ш., Сагадатов А.И. Сталетрубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром // Бетон и железобетон. 2004. № 6. С. 9–13.
3. Кикин А.И., Санжаровский Р.С., Труль В.А. Конструкции из стальных труб, заполненных бетоном. М.: Стройиздат, 1974. 144 с.
4. Лукша Л.К. Прочность трубобетона. Минск: Высшая школа, 1977. 96 с.
5. Соколов Б.С. Теоретические основы сопротивления бетона и железобетона при сжатии // Известия вузов. Строительство. 1993. № 9. С. 57–61.
6. Соколов Б.С., Антаков А.Б. Прочность объемных элементов из керамзитобетона при действии местной нагрузки // Известия вузов. Строительство. 1999. № 5. С. 139–144.
7. Соколов Б.С., Никитин Г.П. Прочность горизонтальных стыков железобетонных конструкций. М.: Изд-во АСВ, 2010. 103 с.

УДК 691:571.56

*Т.А. КОРНИЛОВ, канд. техн. наук (kornt@mail.ru),
В.В. АМБРОСЬЕВ, инженер (ambrosyev@mail.ru),
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова (Якутск, Республика Якутия)*

Оценка прочности крепления анкеров кронштейнов вентилируемых фасадных систем

Предложена методика испытаний анкеров для крепления кронштейнов вентилируемых фасадных систем. Приведены результаты испытаний анкеров на строительной площадке и в лабораторных условиях. Показаны конструктивные решения по повышению надежности вентилируемых фасадных систем зданий.

Ключевые слова: анкер, щелевой бетонный блок, экстраполяция, эксплуатационная надежность.

В деле обеспечения эксплуатационной надежности вентилируемых фасадных систем (ВФС) зданий важную роль играет крепеж. Анкера, закрепляющие кронштейны под облицовочной конструкции к основе-стене, воспринимают и передают все виды нагрузок, включая ветровую нагрузку, действующих на фасадную систему. На российском рынке фасадостроения применяется анкерный крепеж как ведущих мировых фирм (Fisher, Hilti, Sormat, Mungo), так и малоизвестных в Европе производителей. В настоящее время основным документом, регламентирующим применение анкерного крепежа в строительстве, является Техническое свидетельство ФЦС Росстроя РФ о пригодности применения продукции в строительстве. В технических свидетельствах ВФС, как правило, приводятся рекомендуемые марки анкеров тех или других производителей в зависимости от материала стен. Вместе с тем в РФ до сих пор не принят стандарт на проведение испытаний анкеров на вырыв и определение их несущей способности.

В большинстве европейских стран испытания анкеров проводятся по методике, принятой в нормах ЕОТА (ETAG 001). В соответствии с этой методикой испытания не менее 15 крепежных изделий проводятся на трех контрольных участках. При этом за несущую способность анкеров на вырыв принимают среднее из пяти минимальных усилий, при котором происходит вытягивание анкеров, с коэффициентом запаса 0,14 или 0,23 от усилия, при котором смещение крепежного соединения не превышает 1 мм при скорости нагружения 1–3 мм [1].

В [1] предлагается методика проведения испытаний анкеров на вырыв с построением графика усилие–деформация при ступенчатом нагружении анкера до 10% от контрольной нагрузки с разгрузкой. При этом за несущую способность анкера принимается усилие, при котором остаточные деформации анкерного узла после снятия данной нагрузки не превышают 0,1 мм. Значение коэффициента запаса для несущей способности анкера получается порядка 0,2–0,25. Такую методику испытаний анкеров практически невозможно применять в натурных условиях, так как на строительной площадке используются переносные испытательные приборы, на которых не фиксируются точно остаточные деформации.

В последнее десятилетие в связи с повышением требований по теплозащите зданий в северных городах, в том

числе в Якутске, при строительстве жилых и общественных зданий широко применяются вентилируемые фасадные системы. Несущие конструкции многоэтажных зданий, как правило, представляют собой железобетонный каркас с безбалочными перекрытиями. Для заполнения проемов каркаса используются щелевидные бетонные блоки марки М75. При проектировании вентилируемых фасадных систем для данных объектов возникла проблема, связанная с оценкой несущей способности анкеров при установке их в щелевидные блоки. В технических свидетельствах на анкерную продукцию нет указаний по поводу применения их в щелевидных блоках, и соответственно не приводятся данные по несущей способности. В связи с этим проведен ряд испытаний анкеров на различных объектах Якутска.

Испытания анкеров на строительных объектах осуществлялись при помощи специального оборудования (рис. 1).

Для крепления кронштейнов на рассматриваемых объектах были использованы анкера различных фирм с пластиковым дюбелем разной длины, а также распорные металлические анкера. В соответствии с методикой испытаний, приводимой в технических свидетельствах на анкерную продукцию, при проведении испытаний анкеров 20% от общего количества испытываемых анкеров в количестве не менее 15 штук должны быть установлены в наиболее слабые



Рис. 1. Испытание анкера на объекте

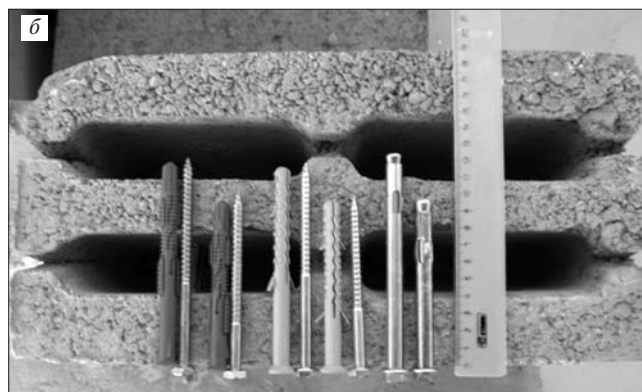
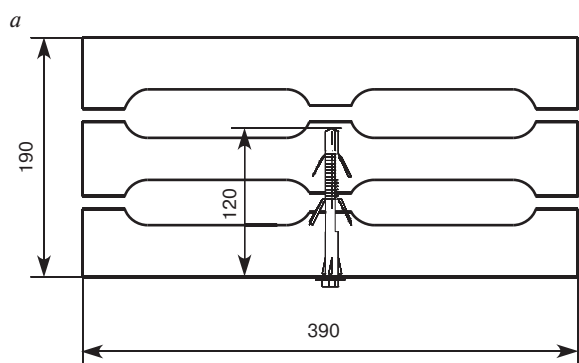


Рис. 2. Схема расположения анкера в щелевом бетонном блоке (а) и испытываемые анкеры (б)

участки, в данном случае в швы между блоками или в месте расположения продольных щелей в блоках.

В результате испытаний на строительных объектах Якутска установлено, что значения усилия вырыва анкеров с пластиковым дюбелем практически на всех объектах имеют достаточно большой разброс. Например, усилия вырыва анкеров марки KDS-10100 фирмы «Koelner» составляют от 1 до 7,7 кН, анкеров марки HRD-UGS 10×120/50 фирмы «Hilti» – от 2,2 до 5 кН. При этом длина первых анкеров составляет 100 мм, что меньше длины анкеров фирмы «Hilti» на 20 мм. Следует отметить, что при длине анкера 100 мм оба рассматриваемых вида анкеров недостаточно закрепляются в промежуточной стенке блока и их несущая способность должна быть значительно ниже (рис. 2).

Стальные распорные анкера рекомендуется устанавливать в бетонное или железобетонное основание с кубической прочностью на сжатие не менее 25 Н/мм². На нескольких объектах в Якутске при монтаже навесных фасадных конструкций для крепления кронштейнов использованы стальные распорные анкеры. Для определения фактической несущей способности на данных объектах проведены испытания распорных анкеров марки FH-II-B фирм «Fischerwerke Artur Fisher GmbH&Co.KG» (Германия) и «Upat Vertriebs GmbH» (Германия). Полученные результаты испытаний показали большой разброс фактических усилий на вырыв распорных анкеров из блоков марки M75 от 0,8 до 5,1 кН и из блоков марки M100 от 4 до 6,2 кН. Следует отметить, что среднее усилие вытягивающего усилия распорных анкеров на двух объектах оказалось ниже по значению, чем этот показатель для анкеров с пластиковым дюбелем. Это объясняется тем, что металлический анкер удерживается в теле материала за счет упора раскрывающейся части, а в щелевидном блоке этот участок может лишь частично располагаться в перегородке, что значительно снижает несущую способность анкера.

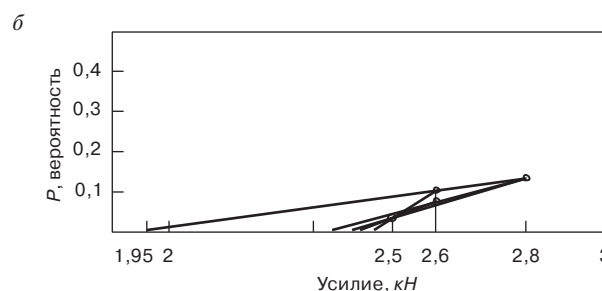
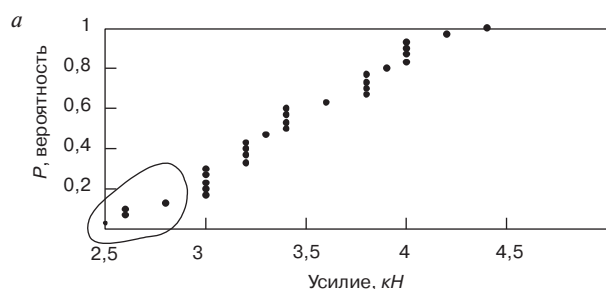


Рис. 3. Обработка данных испытаний анкеров методом экстраполяции: а – значения 30 усилий до вероятности 1; б – рассмотрение хвостовой части экстраполяции

Анкера для крепления кронштейнов ВФС воспринимают усилия на вырыв, которые возникают от ветровой нагрузки и изгибающего опорного момента от вертикальной постоянной нагрузки. Последнее усилие возникает за счет упора кронштейна в нижней части. Здесь следует отметить, что во всех методиках определения нагрузок и усилий в анкерах имеется явное противоречие, когда предельное наибольшее усилие в анкере определяется на основе методики предельных состояний, а несущая способность анкера – на основе методики разрушающих нагрузок с использованием коэффициента запаса [2].

Для устранения вышеуказанного противоречия при определении несущей способности анкеров на вырыв предлагается использовать вероятностные методы обработки данных при малом их количестве, как это, например, сделано в [3]. При обработке данных испытаний, принимая гипотезу о равноправности и независимости опытных данных, их можно менять местами, и в частности можно упорядочить в возрастающем порядке. Также в силу этой гипотезы каждой опытной точке следует сопоставить одинаковую вероятность. Для примера на рис. 3 приведена интегральная вероятность данных испытаний анкеров марки KD 10120 фирмы «Koelner».

Линейную экстраполяцию можно осуществить несколькими способами, поэтому логичнее воспользоваться стратегией, которая обеспечивает наименьший риск и некоторый запас надежности. Для обработки ограниченного ряда данных испытаний необходимо экстраполировать опытные данные на весьма малом интервале. Для экстраполяции отбираются только первые (хвостовые) точки в количестве не более 5–6 штук, и через каждую пару (i, j) проводится прямая до пересечения с горизонталью $P=0$, точка пересечения дает предельное значение. Из всех этих величин выбирается наименьшая, которая и принимается в качестве расчетного значения. С учетом возможных погрешностей при испытаниях анкеров и неоднородности материала кладки

Наименование анкера	Значение усилия вырыва по результатам испытаний, кН				Значения расчетного усилия по предлагаемой методике с коэффициентом $\gamma_c=0,8$, кН
	min	max	среднее	среднее из 5 min	
Глухая часть стенки блока. Длина анкера 120 мм					
Hilti HRD-UGS10/50	8	13,8	11,1	8,4	4
Koelner KDS10120	2,5	4,4	3,4	2,7	1,6
Mungo SXS120	3	6,5	4,2	3,2	2,2
Металлический анкер EKT120	6	22	13,7	7	3,2
Щелевидная часть стенки блока. Длина анкера 120 мм					
Hilti HRD-UGS10/50	3,5	6	4,7	3,8	2,6
Koelner KDS10120	1,2	2,2	1,6	1,2	0,6
Mungo SXS120	0,6	1,6	1,1	0,7	0,16
Металлический анкер EKT120	2	6,9	3,8	2	1,2
Глухая часть стенки блока. Длина анкера 100 мм					
Hilti HRD-UGS10/30	6	11,5	8,6	6,2	3,4
Koelner KDS10100	2,1	4,9	3,1	2,5	1,4
Mungo SXS90	1,4	2,7	2,2	1,7	0,6
Металлический анкер EKT120	5	9,2	6,8	5,3	3,2
Щелевидная часть стенки блока. Длина анкера 100 мм					
Hilti HRD-UGS10/30	2	3	2,4	2,1	1,4
Koelner KDS10100	0,2	1	0,3	0,2	0,16
Mungo SXS90	0,1	0,2	0,1	0,1	0,08
Металлический анкер EKT120	0,5	1,9	0,9	0,5	0,08

можно дать достаточно большой запас в пределах 20% или, иными словами, в соответствии с методом предельных состояний коэффициент условий работы следует принять равным 0,8. На рис. 3 в качестве примера приведены результаты обработки данных испытаний анкеров марки KD 10120 фирмы «Koelner» при установке их в глухую часть стенки щелевых блоков. В данном случае расчетное значение несущей способности анкера на вырыв равно 1,93 кН (с коэффициентом условий работы 1,35 кН).

Как было сказано выше, в каркасном строительстве большинства зданий Якутска для заполнения стеновых проемов применяются щелевидные блоки марки М75. В этом случае для повышения надежности крепления кронштейнов ВФС предлагается устанавливать их только в глухой части стенки щелевидных блоков. С учетом данного обстоятельства рекомендовано перейти от вертикальной системы подблицовочной конструкции ВФС к смешанной – горизонтально-вертикальной системе.

С целью подбора наиболее оптимального вида анкерной продукции при установке в щелевидные бетонные блоки проведены испытания различного вида анкеров (по 30 анкеров каждого вида) в лабораторных условиях, результаты которых приведены в таблице. Для анкеров с пластиковым дюбелем марки Hilti HRD-UGS10/50 (длина 120 мм) расчетное усилие

вырыва при установке их в щелевидную часть стенки блока снижается в 1,5 раза, для анкеров марки Mungo SXS120 – в десятки раз. Установлено, что наибольшей несущей способностью при одинаковой длине обладают анкера марки Hilti HRD-UGS10/50 длиной 120 мм при установке их в глухую часть стенки блоков. Несущая способность металлических анкеров марки EKT120 при установке их в глухую часть блоков равна 3,2 кН, при установке их в щелевидную часть – 1,2 кН.

Таким образом, предлагаемая методика обработки результатов испытаний позволяет применять метод предельных состояний при проверке несущей способности крепежных кронштейнов вентилируемых фасадных систем. Переход к горизонтально-вертикальной системе подблицовочной конструкции с установкой анкеров кронштейнов в глухой части щелевидных блоков значительно повышает эксплуатационную надежность вентилируемых фасадных систем.

Список литературы

1. Киселев Д.А. Современные методы оценки прочности анкерных креплений // Технологии строительства. 2008. № 4 (59). С. 14–15.
2. Грановский А.В., Киселев Д.А., Цыкановский Е.Ю. К вопросу об оценке надежности фасадных систем и о распределении ветровых нагрузок на них // Строительная механика и расчет сооружений. 2006. № 3. С. 78–82.
3. Грудев И.Д., Филиппов В.В., Корнилов Т.А., Рыков А.В. Определение нормативных и расчетных значений снеговых нагрузок // Промышленное и гражданское строительство. 2007. № 4. С. 10–12.

РЕШЕНИЕ

Оргкомитета открытого конкурса архитектурных проектов «Небоскреб будущего глазами молодых» (2009 г.)

07 сентября 2010 г.

Москва

1. В ходе проведения конкурса «Небоскреб будущего глазами молодых» были допущены грубые нарушения сроков и правил со стороны Татьяны Серебренниковой:
 - 1.1. в ходе регистрации не была предоставлена копия студенческого билета или справки из деканата (п. 3.1 Положения о Конкурсе);
 - 1.2. в соответствии с обстоятельством, указанным в п. 1.1 настоящего Решения, Т. Серебренниковой полагалось до 15 июля 2009 г. оплатить регистрационный взнос (п. 3.3 Положения о Конкурсе). Регистрационный взнос не был оплачен;
 - 1.3. проект, указанный в первоначально предоставленной Т. Серебренниковой заявке называется «Взгляд в будущее», а присланный на планшете проект - «A Skyscraper's City». Так как последний проект не был зарегистрирован в сроки (до 12 июля 2009 г.), то он не мог быть принят к рассмотрению жюри;
 - 1.4. участницей не были своевременно предоставлены CD с материалами и дивизионный конверт (нарушение п. 6.1 Положения о Конкурсе);
 - 1.5. вызывает сомнение авторство проекта «A Skyscraper's City».
2. Принимая во внимание перечисленные нарушения регламента проведения Конкурса «Небоскреб будущего глазами молодых», результаты Конкурса аннулируются. Первое место не присуждается. Дипломы обладателей первой премии подлежат возврату Организаторам Конкурса.

115191, Москва, ул. Серпуховской Вал, д. 19
Тел./факс: (495) 952-11-98
Агентство «Лобби»

УДК 692.44

*А.П. КОНСТАНТИНОВ, инженер (konstantinov_a_p@mail.ru),
И.В. БОРИСКИНА, канд. техн. наук, А.А. ПЛОТНИКОВ, канд. техн. наук,
Московский государственный строительный университет*

Особенности накопления снега на эксплуатируемых стеклянных куполах

Рассмотрены особенности накопления снежного покрова на большепролетных светопрозрачных купольных покрытиях гражданских зданий. Приведен тепловой режим светопрозрачных куполов с заполнением стеклопакетами с учетом наличия на них снежного покрова. Проанализирован процесс накопления снега на характерных участках сферической оболочки.

Ключевые слова: светопрозрачные конструкции, стеклянные купола, тепловой режим, снежный покров.

В настоящее время в России при строительстве торговых центров, выставочных галерей, административных зданий все чаще начинают применять большепролетные стеклянные купола. При этом проектирование подобных куполов ведется аналогично глухим утепленным покрытиям. Между тем существует ряд принципиальных различий в устройстве и работе этих двух видов покрытий. Особенно остро это касается вопроса распределения и назначения снеговых нагрузок на эти покрытия. Данные натурных наблюдений за снегом, скапливающимся на поверхностях уже эксплуатируемых стеклянных куполов, показывают, что характер накопления и распределения снежного покрова на стеклянных и глухих куполах различен.

Причиной этому является ряд особенностей, характерных для стеклянных куполов. Если для глухих утепленных покрытий главным функциональным требованием (помимо защиты от атмосферных осадков) является теплозащита, то для стеклянных покрытий это требование выходит на второй план. Светопрозрачные кровли должны прежде всего пропускать солнечный свет и тем самым осуществлять естественное освещение подкровельного пространства. Наличие же снежного покрова на стеклянных покрытиях приводит к частичной потере их светопрозрачности, что нежелательно, а в отдельных случаях и недопустимо [1].

Для решения этой проблемы необходимо, чтобы снежный покров удалялся с поверхности стеклянного купола. Вся поверхность купола можно разделить на три зоны, которые различаются по характеру снеговых отложений (рис. 1). В зоне 1 снежный покров, скапливающийся в ходе снегопада на данном участке купола, будет через некоторое время скатываться с него. Причиной этого является

подтаивание снега и образование под его поверхностью слоя воды, способствующего скатыванию снега за счет увеличения скользкости покрытия. Поверхность зоны 2 близка к горизонтальной. Снег с этой части купола не скатывается, а будет лежать, пока не растает за счет действия теплового потока снизу. Причем это будет происходить, пока температура на наружной поверхности купола будет выше 0°C. В зоне 3 снег будет накапливаться только в случае наличия бортиков и других препятствий, предотвращающих полное сползание снега.

Это явление в настоящее время мало изучено и не учитывается при проектировании стеклянных покрытий. Поэтому рассмотрим более подробно, в частности, два вопроса:

- сколько снега может накопиться в зоне 1 на наклонной поверхности;
- сколько снега может накопиться в зоне 2 на горизонтальной поверхности.

Например, имеется стеклянный купол, ограждающие конструкции которого выполнены из однокамерных стеклопакетов. Термическое сопротивление стеклопакета составляет $R_{oc} = 0,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$.

До начала снегопада температура воздуха в помещении равна $T_b = +20^\circ\text{C}$; температура наружного воздуха $T_n = -30^\circ\text{C}$. Теплосодержание системы в данный момент определяется теплосодержанием охлажденного стеклопакета (рис. 2).

После начала снегопада теплосодержание системы H_0 определяется теплосодержанием охлажденного стеклопакета и теплосодержанием снега, температура которого в первый момент времени $T_n = -30^\circ\text{C}$ (рис. 3).

Теплосодержание охлажденного стеклопакета можно определить по теплосодержанию его элементов – внутреннего стекла и наружного стекла (теплосодержание внутренней прослойки не будем учитывать ввиду ее малости). При этом температуру внутреннего стекла принимаем равной температуре воздуха в помещении T_b , температуру наружного стекла – равной температуре наружного воздуха T_n .

Тогда теплосодержание системы в начальный момент равно:

$$H_0 = H_0^{oc} + H_0^{ch} = (H_0^{ct1} + H_0^{ct2}) + H_0^{ch} = h_{ct} \cdot \gamma_{ct} \cdot c_{ct} \cdot (T_b + T_n) + h_{ch} \cdot \gamma_{ch} \cdot c_{ch} \cdot T_n, \quad (1)$$

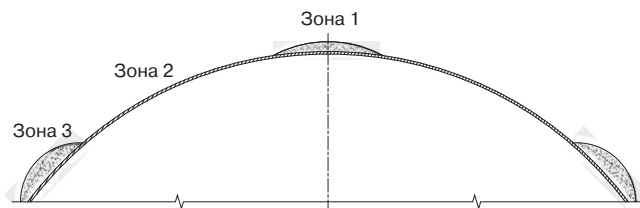


Рис. 1. Характер распределения снежного покрова на поверхности стеклянного купола: зона 1 – наклонная часть купола; зона 2 – верхняя часть купола; зона 3 – нижняя часть купола

где $h_{ст}$, $h_{сн}$ – соответственно толщина стекла и снега; $\gamma_{ст}$, $\gamma_{сн}$ – соответственно объемный вес стекла и снега; $c_{ст}$, $c_{сн}$ – соответственно удельная теплоемкость стекла и снега.

В ходе снегопада снег будет постепенно скапливаться на кровле. При этом температура на границе снег – стеклопакет будет постепенно повышаться. Через определенный промежуток времени на границе снег – стеклопакет температура достигнет 0°C и начнется таяние снежного покрова. Наступает стационарный температурный режим, когда температура воздуха в помещении равна $T_{в} = +20^{\circ}\text{C}$, а температура наружного воздуха составляет $T_{н} = -30^{\circ}\text{C}$. Для перехода в стационарный режим необходимо нагреть стеклопакет, снег и растопить некоторый слой снега.

Теплосодержание системы H_1 при этом определяется теплосодержанием стеклопакета, теплосодержанием снега и затратами тепла на оттаивание некоторого слоя снега на стекле (рис. 4). Примем эту величину $h_{в} = 5$ мм воды.

Теплосодержание системы H_1 равно:

$$H_1 = H_1^{oc} + H_1^{сн} + Q_{пл} = (H_1^{ст1} + H_1^{ст2}) + H_1^{сн} - r \cdot \gamma_{сн} \cdot h_{сн}^{эКВ} = h_{ст} \cdot \gamma_{ст} \cdot c_{ст} \cdot (T_{в} + T_0) + (h_{сн} - h_{сн}^{эКВ}) \cdot \gamma_{сн} \cdot c_{сн} \cdot (T_0 + T_{н})/2 - r_{сн} \cdot \gamma_{сн} \cdot h_{сн}^{эКВ}, \quad (2)$$

где $h_{сн}^{эКВ} = h_{в} \cdot \gamma_{воды} / \gamma_{сн}$ – количество снега, эквивалентное 5 мм воды; $r_{сн}$ – удельная теплота плавления снега.

Эта задача является нестационарной, так как температуры в толщине снега и в стеклах стеклопакета изменяются постепенно. В такой постановке эту задачу можно решить только численными методами. В данной работе рассматриваются теоретические предпосылки и приняты некоторые допущения, идущие в запас расчетов.

Количество тепла, необходимое на нагрев системы, равно:

$$Q = H_1 - H_0 = h_{ст} \cdot \gamma_{ст} \cdot c_{ст} \cdot (T_0 - T_{н}) + h_{сн} \cdot \gamma_{сн} \cdot c_{сн} \cdot (T_0 - T_{н}) - h_{сн}^{эКВ} \cdot \gamma_{сн} \cdot c_{сн} \cdot (T_0 + T_{н})/2 - r_{сн} \cdot \gamma_{сн} \cdot h_{сн}^{эКВ}. \quad (3)$$

С другой стороны, количество тепла, необходимое для нагрева системы, по закону сохранения энергии равно тепловому потоку, прошедшему через систему за время τ :

$$Q = q_0 \cdot \tau. \quad (4)$$

Тепловой поток через кровлю равен:

$$q_0 = (T_{в} - T_0)/R_{oc}, \quad (5)$$

где R_{oc} – термическое сопротивление стеклопакета, тогда:

$$Q = q_0 \cdot \tau = (T_{в} - T_0)/R_{oc} \cdot \tau. \quad (6)$$

Отсюда определим продолжительность нахождения снега на наклонной поверхности стеклянной кровли:

$$\tau = (H_1 - H_0)/(T_{в} - T_0) \cdot R_{oc} = (h_{ст} \cdot \gamma_{ст} \cdot c_{ст} \cdot (T_0 - T_{н}) + h_{сн} \cdot \gamma_{сн} \cdot c_{сн} \cdot (T_0 - T_{н}) - h_{сн}^{эКВ} \cdot \gamma_{сн} \cdot c_{сн} \cdot (T_0 + T_{н})/2 - r_{сн} \cdot \gamma_{сн} \cdot h_{сн}^{эКВ}) / (T_{в} - T_0) \cdot R_{oc}. \quad (7)$$

Выпадающий в ходе снегопада снег будет скапливаться на горизонтальном участке купола, а через некоторое время начнет подтаивать. При этом будет происходить уменьшение его толщины. Максимальное количество снега, кото-

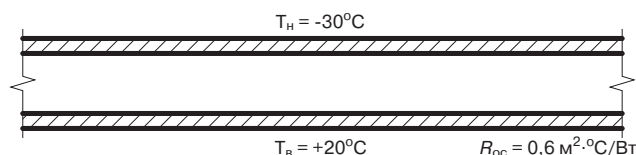


Рис. 2. Состояние системы в начальный момент

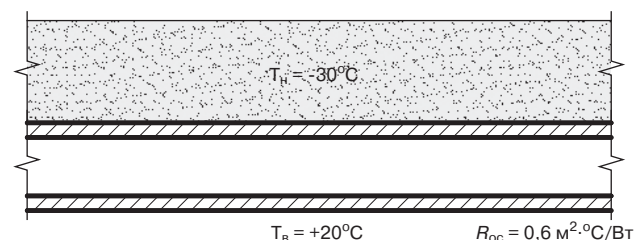


Рис. 3. Состояние системы после начала снегопада

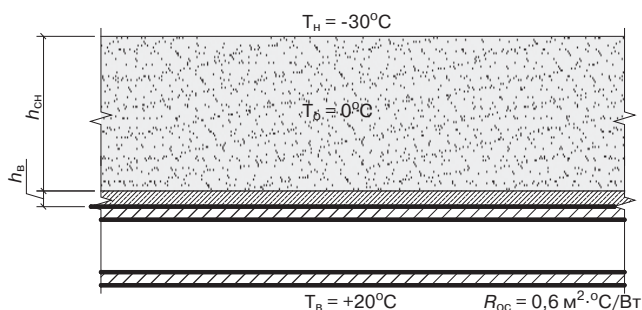


Рис. 4. Состояние системы после начала таяния снега

рое может скапливаться на горизонтальных участках купола, можно найти из уравнения теплового баланса при стационарных условиях [2, 3]:

$$h^* = \lambda_{сн} \cdot R_c \cdot (T_0 - T_{н}) / (T_{в} - T_0). \quad (8)$$

Решим исходную задачу для случая, когда в течение снегопада выпадает месячная норма осадков.

Месячная норма осадков для зимнего периода в Москве составляет 48 мм воды [4]. Плотность свежевыпавшего влажного снега примем 200 кг/м^3 . Исходя из этого его толщина равна $h_{сн} = 24$ см. Примем теплоемкость снега равной $c_{сн} = 2150 \text{ Дж/(кг} \cdot ^{\circ}\text{C)}$, а удельную теплоту плавления снега $r_{сн} = 33,3 \cdot 10^4 \text{ Дж/кг}$.

Коэффициент теплопроводности снега $\lambda_{сн}$ определим, используя формулу Абеляса:

$$\lambda_{сн} = 2,85 \cdot 10^{-6} \cdot \rho^2 = 2,85 \cdot 10^{-6} \cdot 200^2 = 0,12 \text{ Дж/(м} \cdot ^{\circ}\text{C)}.$$

Запишем также следующие необходимые для расчета характеристики системы: конструктивная формула стеклопакета 4М1-12-4М1: $\gamma_{ст} = 2500 \text{ кг/м}^3$; $c_{ст} = 840 \text{ Дж/кг}$. Количество снега, эквивалентное $h_{в} = 5$ мм:

$$h_{сн}^{эКВ} = h_{в} \cdot \gamma_{воды} / \gamma_{сн} = 0,005 \cdot 1000/200 = 0,025 \text{ м}.$$

При заданных условиях продолжительность нахождения снега на наклонном участке купола $\tau = 15$ ч. Хотя в реальности эта величина будет существенно меньше, так как для условий задачи принят минимальный тепловой поток через систему. За это время на наклонных участках купола может скопиться при заданных условиях задачи не более 15 см снега.



Рис. 5. Распределение снежного покрова на поверхности стеклянного купола административного здания МИД РФ на ул. Новый Арбат в Москве

Максимальное количество снега, которое может остаться лежать на горизонтальных участках купола после окончания снегопада, равно $h^* = 11$ см.

Необходимо отметить, что: в зоне 1 на наклонной поверхности продолжительность периода накопления снега определяется оттаиванием нижнего слоя снега на поверхности стекла. После этого, если снегопад продолжается, процесс начинается снова, то есть старый снег сползает и образуется новый слой. Этот процесс продолжается до конца снегопада. В зоне 2 на горизонтальной поверхности, снег будет накапливаться в течение всего времени снегопада, а затем начнется его оттаивание. И это будет продолжаться до тех пор, пока не начнется новый снегопад.

Изложенная модель накопления снега на поверхности стеклянных куполов получила свое подтверждение при натурных наблюдениях за стеклянным куполом административного здания Министерства иностранных дел на Новом Арбате в Москве. Натурные наблюдения проводились в зимний период 2009 и 2010 гг. В ходе наблюдений производилась фотофиксация характера распределения снежного покрова, измерялась его толщина. По результатам натурных наблюдений было установлено, что снежный покров скапливается только в двух характерных зонах купола – в верхней части, характеризующейся малым уклоном, и в зоне нижнего опорного контура. Скапливание снега на наклонных поверхностях купола не наблюдалось. При этом необходимо отметить, что скапливание снега в нижней зоне купола связано прежде всего с ее нерациональным конструктивным решением, которое мешает скатыванию снега. Данные натурных наблюдений позволяют говорить о жизнеспособности представленной модели.

На основании вышеизложенных фактов можно сделать следующие выводы:

- снежный покров по поверхности стеклянного купола распределяется неравномерно. Можно выделить три характерные зоны купола (верхнюю, наклонную и нижнюю часть купола), на каждой из которых процесс накопления снега различен;

- процесс накопления снега на наклонных участках купола носит циклический характер. Выпадающий в ходе снегопада снег будет лежать на поверхности купола, пока не начнется оттаивание нижнего слоя на поверхности остекления. Затем произойдет его скатывание. После этого, если снегопад продолжается, процесс начинается снова. Подобный процесс

будет продолжаться до конца снегопада. Количество снега, которое может накапливаться на данных участках купола, зависит от интенсивности снегопада и погодных условий;

- в верхней части купола скапливающийся в ходе снегопада снег не будет скатываться с поверхности купола, однако также будет подтаивать. При этом после снегопада на данном участке купола будет лежать строго определенное количество снега. Это будет продолжаться, пока не начнется новый снегопад;

- характер накопления снега в нижней зоне купола зависит прежде всего от его конструкции. Снег будет либо полностью отсутствовать в этой зоне, либо скапливаться в случае наличия бортиков и других препятствий, предотвращающих сползание снега.

Список литературы

1. Борискина И.В., Плотников А.А., Захаров А.В. Проектирование современных оконных систем гражданских зданий. СПб: Выбор, 2008 г. 360 с.
2. Кузнецов Б.Н. Определение снеговых нагрузок на покрытия отапливаемых зданий и сооружений // Строительная механика и расчет сооружений. 1982. № 3. С. 18–22.
3. Ледовской И.В., Павлов В.А. К вопросу о снижении снеговой нагрузки на покрытие здания за счет таяния снега / Надежность и качество строительных конструкций. Куйбышев: изд-во КГУ, 1982. С. 137–142.
4. Бакина О.П., Корулина Л.Г. Статистические характеристики суточных сумм осадков на территории СССР / Под ред. Н.В. Мамонтова М.: Гидрометеиздат. 1980. 224 с.



**БЕЛГОРОДСКАЯ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА**

БЕЛЭКСПОЦЕНТР





16 - 18
марта
2011

**XIV межрегиональная
специализированная
выставка**

БЕЛЭКСПОСТРОЙ

Т./ф.: (4722) 58-29-51, 58-29-66, 58-29-41
E-mail: belexpo@mail.ru; www.belexpocentr.ru;
г. Белгород, ул. Победы, 147а

Продается завод ЖБИ

Ленинградская область



Новый высокотехнологичный завод для выпуска более 200 наименований ЖБИ (трехслойные панели, ригели, балки, колонны, сваи, преднапряженные плиты перекрытий, вибропрессованные изделия, бордюрные и стеновые камни, тротуарная плитка, сплиттерная продукция).

Установлены 3 линии

- «Tensiland» (7 дорожек по 125 м, мощность выпуска 100 тыс. м² пустотного настила в год);
- 8 вибростолов «Elematik»;
- линия «Evroscompact-3000» (36 млн шт. условного кирпича в год).
- Площадь цеха – 10,6 тыс. м²
- Подстанция 2ТП на 1000 кВт
- Газовая котельная
- Площадь земельного участка – 3,8 га (38 км от КАД)



+7-921-935-29-17

+7-812-333-14-47

www.kdsk.spb.ru

e-mail: office@kdsk.spb.ru

Реклама



строительство архитектура
Красноярск

18–21 января 2011

ХІХ специализированная выставка строительных и архитектурных проектов, новых технологий и оборудования в строительстве, строительных и отделочных материалов.

Ежегодный конкурс архитектурных проектов «Ордер воплощения»

МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
Тел.: (391) 22-88-405, 22-88-613
22-88-611 (круглосуточно)
www.krasfair.ru

Официальная поддержка:



Информационная поддержка:



УДК 691

*В.С. БЕЛЯЕВ, канд. техн. наук, ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва),
В.Ф. ТИХОНОВА, инженер, Московская государственная академия коммунального хозяйства
и строительства*

Влияние разности давлений воздуха на теплотехнические характеристики крупнопористых строительных материалов

Изложены результаты теплофизических испытаний ряда крупнопористых строительных материалов: керамзитобетона плотностью 450–500 кг/м³; сыпучих – керамзита $\rho_0 = 450\text{--}600$ кг/м³, перлита $\rho_0 = 250$ кг/м³, гранулированного пеностекла $\rho_0 = 250$ кг/м³. Показано существенное отличие полученных теплофизических характеристик материалов от имеющихся в нормативной документации. Даны рекомендации учета полученных данных для правильного проектирования зданий.

Ключевые слова: теплофизические характеристики, коэффициент теплопроводности, фильтрация холодного воздуха, влажность пористого материала.

При теплотехнических расчетах зданий по СНиП 23-02-2003* [1], имеющих наружные ограждения с применением насыпных или крупнопористых материалов, пользуются данными табл. Д.1 СП 23-101-2004 [2]. В этой таблице коэффициент теплопроводности, например керамзитобетона на керамзитовом песке плотностью $\gamma_0 = 400\text{--}600$ кг/м³, составляет $\lambda = 0,13\text{--}0,2$ Вт/(м·°С) при массовой влажности материала 5%; керамзита $\gamma_0 = 400\text{--}600$ кг/м³; $\lambda = 0,13\text{--}0,17$ Вт/(м·°С) при влажности 2%.

В условиях эксплуатации теплофизические характеристики крупнопористых и сыпучих материалов могут отличаться от приведенных в СП 23-101-2004.

Причем существенно различие коэффициентов теплопроводности крупнопористых материалов, закрытых от попадания в них холодного воздуха, и этих же материалов при фильтрации через них воздуха.

Для определения влияния фильтрации воздуха и внутренней конвекции в крупнопористых и сыпучих материалах

были проведены исследования на специальной холодильной установке (СХУ). Эта установка позволяет создавать перепад температуры по обе стороны испытываемых образцов, а также обеспечить разность давления с внутренней и наружной стороны образцов.

Испытания проводили как при наличии, так и при отсутствии разности давления по обе стороны испытываемых фрагментов. Температуру воздуха в холодном отделении поддерживали -30°С, а в теплом имитировали условия помещения (20°С).

При наличии разности давления испытания проводили следующим образом. С помощью вентилятора между теплым и холодным отделениями создавали разность давления, измеряемую микроманометрами, расход воздуха через образцы измеряли с помощью расходомера и регулировали с помощью шиберов.

Воздух в холодное отделение поступал через специальные отверстия.

Таблица 1

Вид материала	Внутренняя и наружная поверхность	Плотность, кг/м ³	Средняя влажность, мас. %	Коэффициенты теплопроводности, Вт/(м·°С) при P, Па				
				0	1,5	4	14	16
Крупнопористый керамзитобетон	открыта	450–500	2	0,133	0,174*	0,197*	0,49*	0,8*
	закрыта			0,128	0,157*	0,186*	0,26*	0,45*
Керамзит	открыта	600	0,2	0,237	6,58	–	97,44	–
	закрыта			0,186	0,186	0,22	0,31	0,53
Керамзит	открыта	450–500	0,7	0,21	5,92	–	87	87
	закрыта			0,168	–	–	0,28	0,48
Перлит	открыта	250	0,15	0,145	0,26	0,46	2,67	5,99
	закрыта			0,08	0,039	0,11	0,15	0,16
Пеностекло гранулированное	открыта	250	2,5	0,16	0,197	0,66	2,95	64,96
	закрыта			0,094	0,099	0,16	0,174	

Примечание. * Условный коэффициент теплопроводности – коэффициент теплопроводности, полученный при фильтрации через пористые материалы воздуха.

* Согласно техническому регламенту «О безопасности зданий и сооружений» (ст. 42, ч. 2), принятому Государственной думой в конце 2009 г., СНиПы становятся с 2010 г. легитимными наравне со сводами правил: «...строительные нормы и правила, утвержденные до дня вступления в силу настоящего федерального закона, признаются сводами правил».

Таблица 2

Наименование материала	Плотность в воздушно-сухом состоянии	Фракция (процентное содержание фракции сыпучего материала, %)	Формулы для определения коэффициентов воздухопроницаемости, i , кг/(м ² ·ч)·(10 Па) ^{0,6}
Керамзитовый гравий	400	20–40 (20–(30–70%)), 30–(40–30%)	$\frac{400}{\sqrt{\delta}}$
То же	400	10–40 (10–(20–16%)), 20–(40–84%)	$\frac{260}{\sqrt{\delta}}$
То же	450	20–40 (20–(30–80%)), 30–(40–20%)	$\frac{320}{\sqrt{\delta}}$
То же	550	5–20	$\frac{240}{\sqrt{\delta}}$
Стирольный бисер	30	5–20	$\frac{240}{\sqrt{\delta}}$
Керамзитовый гравий	600	5–10	$\frac{150}{\sqrt{\delta}}$
То же	600	5–40 (5–(10–12%)), 10–(20–68%), 20–(40–20%)	$\frac{260}{\sqrt{\delta}}$
Стирольный бисер	20	5–10	$\frac{15}{\sqrt{\delta}}$
Стекловолоконно, стекловата	30		$\frac{90}{\sqrt{\delta}}$
Керамзитобетон	700	5–20	$\frac{60}{\sqrt{\delta}}$
То же	450–500	15–40 (15–(20–24%)), 30–(40–76%)	$\frac{200}{\sqrt{\delta}}$
То же*	700	5–40	$\frac{127}{\sqrt{\delta}}$
То же**	700	5–40	$\frac{180}{\sqrt{\delta}}$
То же	750	5–20	$\frac{48}{\sqrt{\delta}}$
То же	800	5–20	$\frac{4,7}{\sqrt{\delta}}$
То же	800	20–40	$\frac{7,5}{\sqrt{\delta}}$
То же	900	5–20	$\frac{0,3}{\sqrt{\delta}}$
То же	1000	5–20	$\frac{1,6}{\sqrt{\delta}}$
То же	1600	5–20	$\frac{0,22}{\sqrt{\delta^2}}$
Перлит	250	0,1–(0,5–20%) 0,6–(1,2–16%), 2,5–64%	$\frac{47}{\sqrt{\delta}}$

Примечание. * С учетом нижнего слоя при формировании лицом вниз;
** без учета нижнего слоя.

Перед испытаниями в СХУ исследовали воздухопроницаемость каждого образца на специальной установке по методике, принцип которой заключается в определении зависимости расхода воздуха, проходящего через образец, от разности давления за определенный период времени.

Установленные в проем образцы по периметру обкладывали ватой, заливали парафином и обклеивали герметизирующей лентой, чтобы исключить проникновение холодного воздуха к торцам.

Для определения термических характеристик образцов, предназначенных для исследований в СХУ, в центре каждого образца, в толще, на внутренней и наружной поверхности и на расстоянии 0,1 м от образцов располагали медь-

константанные термопары. Всего было установлено 55 термопар.

Тепловые потоки измеряли с помощью тепломеров, установленных с внутренней и наружной сторон по среднему вертикальному сечению образцов. Замеры температур и тепловых потоков, используемые при расчетах, вели с помощью электронных самописцев.

В ходе эксперимента были определены средние значения температуры и тепловых потоков. По этим значениям вычислены условные термические сопротивления, условные коэффициенты теплопроводности и теплопередачи.

Как показали испытания, при наличии разности давления, условные коэффициенты теплопроводности крупнопористых материалов имеют совершенно иные значения (табл. 1), чем представленные в СП 23-101–2004. При конвекции воздуха в порах этих материалов при отсутствии сквозной фильтрации холодного воздуха (при закрытых внешних поверхностях, но при наличии перепада температуры и давления) это отличие (в большую сторону) составляет 2–3 раза, а при фильтрации воздуха до 400 раз.

В табл. 1 представлены значения коэффициентов теплопроводности воздухопроницаемых материалов, в том числе из крупнопористого керамзитобетона и засыпок как при наличии ветрового воздействия и герметичных оболочек, так и без них. Наличие воздухо непроницаемых оболочек понижает условный коэффициент теплопроводности за счет внутренней конвекции при наличии разности давления у крупнопористого керамзитобетона на 70%, у засыпок из керамзита и перлита на 65 и 50% соответственно.

При отсутствии фильтрации коэффициент теплопроводности керамзита плотностью 450–500 кг/м³ больше коэффициента теплопроводности керамзитобетона плотностью 450–500 кг/м³ на 23%.

При доступе холодного воздуха в материал повышается условный коэффициент теплопроводности различно у крупнопористого керамзитобетона и засыпок.

Например, у керамзита плотностью 450–500 кг/м³ фракции 5–10 мм, имеющего одинаковую воздухопроницаемость с керамзитобетоном плотностью 500 кг/м³, при ветровом воздействии $P = 16$ Па условный коэффициент теплопроводности увеличивается по сравнению с $P = 0$ более чем в 400 раз. Условное сопротивление теплопередаче при этом приближается к нулю, тогда как у керамзитобетона условный коэффициент теплопроводности увеличивается только в 6 раз.

В табл. 2 представлены формулы для определения коэффициентов воздухопроницаемости строительных крупнопористых материалов, полученные на основе обработки большого количества экспериментальных данных. Формула для определения расхода воздуха J , кг/(м²·ч) через слой крупнопористого материала при разности давлений ΔP имеет вид:

$$J = i \cdot \Delta P^{0,6},$$

где i определяется по табл. 2.

Приведенные данные в табл. 2 следует ввести в нормативную документацию [1, 2].

Список литературы

1. СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий». М.: Изд-во стандартов, 2003.
2. СП 23-101–2004. «Проектирование тепловой защиты зданий». М.: Изд-во стандартов, 2004.

УДК 711.58

И.В. КУКИНА, кандидат архитектуры (ikukina@inbox.ru), НИИТАГ РААСН, Красноярское представительство, И.Г. ПОЗДНЯКОВА, архитектор (pozdneyakovaig@gmail.com), Сибирский федеральный университет (Красноярск)

Развитие научных концепций элементарных жилых образований в конце XX – начале XXI века

Приведен анализ новейших зарубежных концепций развития структурно-планировочной модели микрорайона в постиндустриальный период становления мирового хозяйства. Прослеживается связь с градосистемами более высокого порядка.

Ключевые слова: концепции «совершенного» микрорайона, многофункциональность, сосуществование.

В последние годы в градостроительстве России происходит возврат к крупномасштабному жилищному строительству, в основе которого лежит традиционный микрорайон, прочно утвердившийся в профессиональном сознании. В научно-популярной и профессиональной литературе все чаще и подробнее публикуются проекты микрорайонов, которые рассматриваются с позиций композиции территориального плана, архитектуры жилых и общественных зданий, ландшафтного дизайна.

Проектирование микрорайонов ведется на первый взгляд согласно строительным нормам и правилам, утвержденным в 1989 г. и претерпевшим несколько редакций, что не изменило в целом принципиальных положений данного документа. Со времени введения СНиП был принят ряд законов и кодексов Российской Федерации и временно действующих строительных норм. Последние документы делают следование СНиП либо затруднительным, либо убогошаблонным, значительно сокращая площадь архитектур-



Рис. 1. Реконструкция уничтоженного во время военных действий исторического района Бремена в форме микрорайона. Материалы Международного конгресса архитектуры в Москве (1958 г.)



Рис. 2. Жилой район Веллингбю, арх. Маркелиус С. и др. (Стокгольм, Швеция)

ного творчества в прямом смысле. Отделение земель по правилам межевания и сервитутов раздробляет целостное восприятие микрорайона и в проекте, и в реальности. Вместе с тем проектировщики, и администрации населенных мест, и исследователи, понимая ценность отечественной концепции микрорайона, все чаще ведут дебаты о том, какое содержание следует вкладывать в данный объект проектирования и строительства.

В связи с этим следует упомянуть о том, что микрорайон утвердился в мировой и отечественной практике во второй половине XX в. вследствие широкомасштабных теоретических поисков и проектных экспериментов (рис. 1). Несмотря на всю непохожесть концепций микрорайона в разных странах, они опираются на родственные принципы, что позволяет считать их целостными самостоятельными жилыми единицами в структуре градообразований высшего порядка. Основным параметром как для микрорайона, так и для североамериканского нейборхуда, европейского комьюнити, следует считать его размер в плане, опирающийся на биологический аспект – способность человека за короткое время без усталости пройти до места работы или остановок общественного транспорта на скоростных магистралях, окружающих микрорайон. Во всех странах это объяснялось удобством для сотрудников близлежащих предприятий. «Международной» чертой микрорайонов следует признать обязательное наличие школы, объектов пер-

вичного обслуживания, зеленые рекреационные пространства и пешеходные пути. Особенности достоинства отечественной версии заключаются в скрупулезно разработанных климатических, санитарно-гигиенических и технико-экономических параметрах элементарной планировочной единицы, опирающихся на минималистские требования как к строительному комплексу, так и к индивидуальному жизненному пространству человека и к архитектуре жилых зданий [1].

В исследованиях, проводимых в разных странах в настоящее время, признается, что идея микрорайона середины XX в. держалась на жестком функциональном делении территории на жилую, рекреационную, центральную. Ареалы предприятий размещались за красной линией, но в непосредственной близости к селитебной зоне.

На различных этапах развития микрорайонов/нейборхудов /комьюнити их содержание и структура подвергались научной критике.

В зарубежных странах одной из сложнейших проблем стала социальная и имущественная территориальная сегрегация разных семей. Впервые эту тему в городе подняли представители чикагской школы социальной экологии Э. Берджесс, Р. Парк, Г. Хойт. Критика жилищной сегрегации привела к идее социально смешанных жилых соседств, удовлетворяющих спрос семей, принадлежащих к разным возрастным группам и имеющим неодинаковый доход. Эти идеи породили архитектурный тип смешанной жилой застройки. В Европе и Северной Америке жилищной сегрегации оказывают целенаправленное сопротивление. Хрестоматийным примером можно считать Веллингбю – удаленный район Стокгольма, долгое время служивший «образцовым» в Европе, где было достигнуто сочетание преимуществ американского «соседства» и английского «сообщества» как по форме плана, так и по социальному содержанию. Свен Маркелиус разбил Веллингбю на жилые кластеры из расчета на доброе соседство людей с ориентацией на модели жилища от коттеджа в «сельском» ландшафте до домов повышенной этажности в урбосреде. Архитектурным группам найдены собственные территории – «oikos», разделенные гребнями, оврагами, долинами ручьев, но связанные зрительно и пешеходной сетью (рис. 2). Родственные идеи собственного микрокосма с осознаваемыми границами, системой предупреждающих знаков «Это мое!» и одновременно с пространственной зрительной связностью с «большим миром» разрабатыва-



Рис. 3. Реконструкция микрорайона Горбитц (Дрезден, Германия) (фото из научного архива И.В. Кукиной)

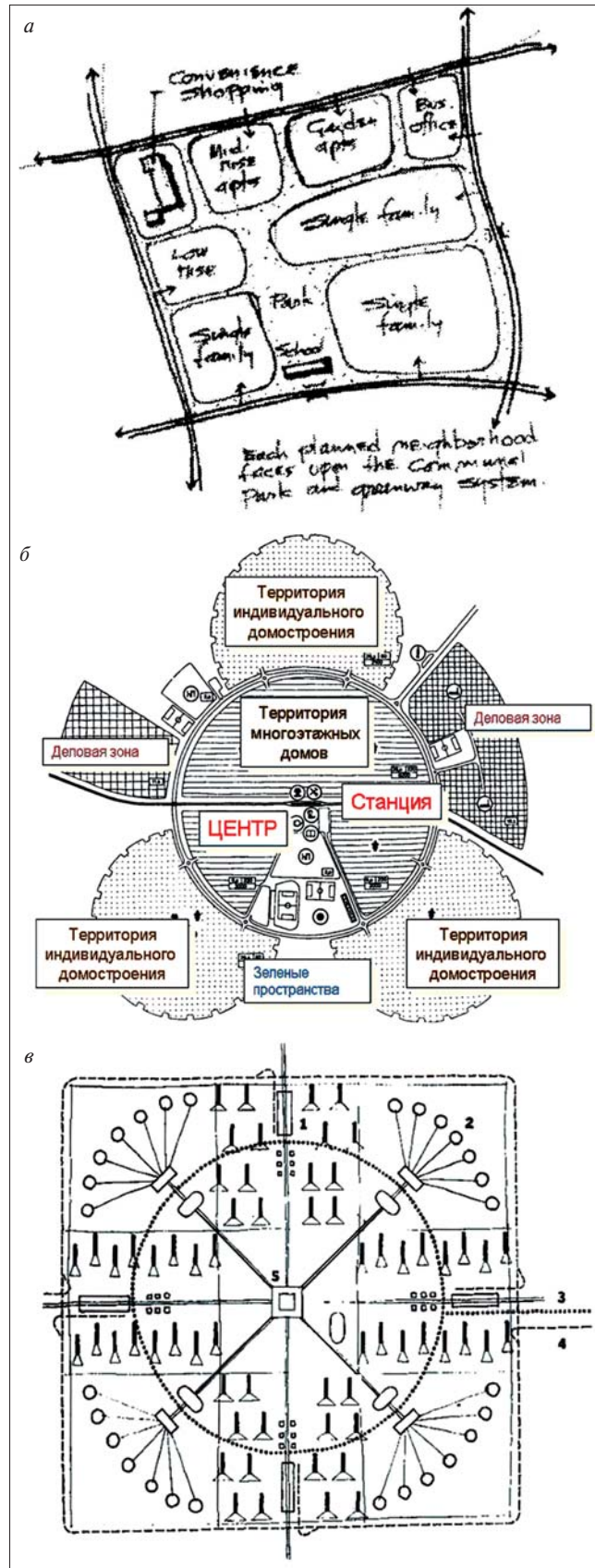


Рис. 4. Концептуальные схемы планов микрорайонов: а – «нейборхуд»; б – комьюнити; в – в модели НЭР

¹ англ. – concretion

² определение «главной движущей силы» дано в Стратегическом плане развития Большого Ванкувера 1996 г.

ются в серии ландшафтных проектов, получивших название «Калифорнийский сад» в США.

К концу XX в. важной задачей становится «цементирование»¹ социального сообщества на определенной территории, с тем чтобы в процесс планирования городского развития все глубже включалась «основная движущая сила»² – местное население. По мнению зарубежных исследователей, первый этап развития комьюнити – осознание территории как «мое» и установление границы, второй этап – их размывание до состояния «пористой губки» и обеспечение сосуществования различных сообществ на общей территории. Для первых минимизированных микрорайонов стран СЭВ ко времени их назревшей реконструкции, наоборот, на первый план вышла проблема поиска «моего/собственного», что оставляет в ментальной памяти человека образ единственного и лучшего места на земле, где он рожден и живет. Как, например, в микрорайоне Горбитц в Дрездене, где не только увеличено пространство квартир за счет пристраивания дополнительных конструкций к жилым зданиям, но и отведены земельные наделы жителям первых этажей (рис. 3).

Отдельная тема исследований в функционировании микрорайонов 1950–60 гг. строительства – общественные пространства. Изначально близких представлений об общественном центре микрорайона в международном архитектурном сообществе не сложилось. Так, согласно североамериканской концепции центром нейборхуда следовало считать школу, согласно английской – торговый центр. В Скандинавских странах был распространен прием «посадки» центра жилого образования на пригородную железную дорогу; школы и детские сады строились в глубине района. В отечественных микрорайонах, как правило, в центре располагались школа и детские сады, часто по проектам в «микрорайонном саду», что не всегда осуществлялось в действительности. В советской теории развития жилых образований представление об общественно-деловом, свободно формирующемся центре получило разработку в концепции НЭР [2]. Предполагалось, что в проекте следует лишь резервировать пространства для дальнейшего развития центра в зависимости от потребностей жителей (рис. 4).

Кардинальные изменения концепций микрорайонов в зарубежных странах были сформулированы в конце XX в. в связи с началом постиндустриального этапа становления мирового хозяйства. Начиная с 1973 г. происходит переход от приоритета производства товаров к производству услуг; интеллектуализация труда; информатизация общества и повышение уровня образования; гуманизация и дематериализация экономики и ее социально-культурная ориентация; установление приоритетов малого и среднего бизнеса; сохранение окружающей среды [3].

В микрорайонах в этой связи происходит замена модели «быт-труд-отдых» в строго отведенных местах на смешанное «многофункциональное» жилой среды. Формируется новейшая форма совмещения пространства работы и дома по «послойному» принципу освоения жилой среды: первый слой – торговля; второй – обслуживание; третий – малый и средний бизнес; менее развитый четвертый – рекреация. При планировании жилых образований становится необходимой «незаконченность проекта», предусматривающая возможность «достроек» по мере возникающих в микрорайоне новых потребностей и накопления ресурсов.



Рис. 5. Многофункциональное «социальное и бизнес-сообщество» в проекте Сохо, Пекин, арх. Riken Yamamoto & Field Shop, 2005 г. (фото из научного архива И.В. Кукуной)

Проект должен иметь многостадийный характер и уточняться в процессе жизнедеятельности жилой среды [4].

Пересмотр экономики привел к тому, что рассматривать любой, пусть малый, структурный жилой элемент следует в системе «регион», причем такой вывод стал возможным с

еще более «высокой позиции» – составления прогноза развития регионов на 100 лет. Как показал международный конкурс, проведенный компанией «International Gas Union», дальняя перспектива в отличие от планирования на 20–25 лет заставляет проанализировать динамику экономи-

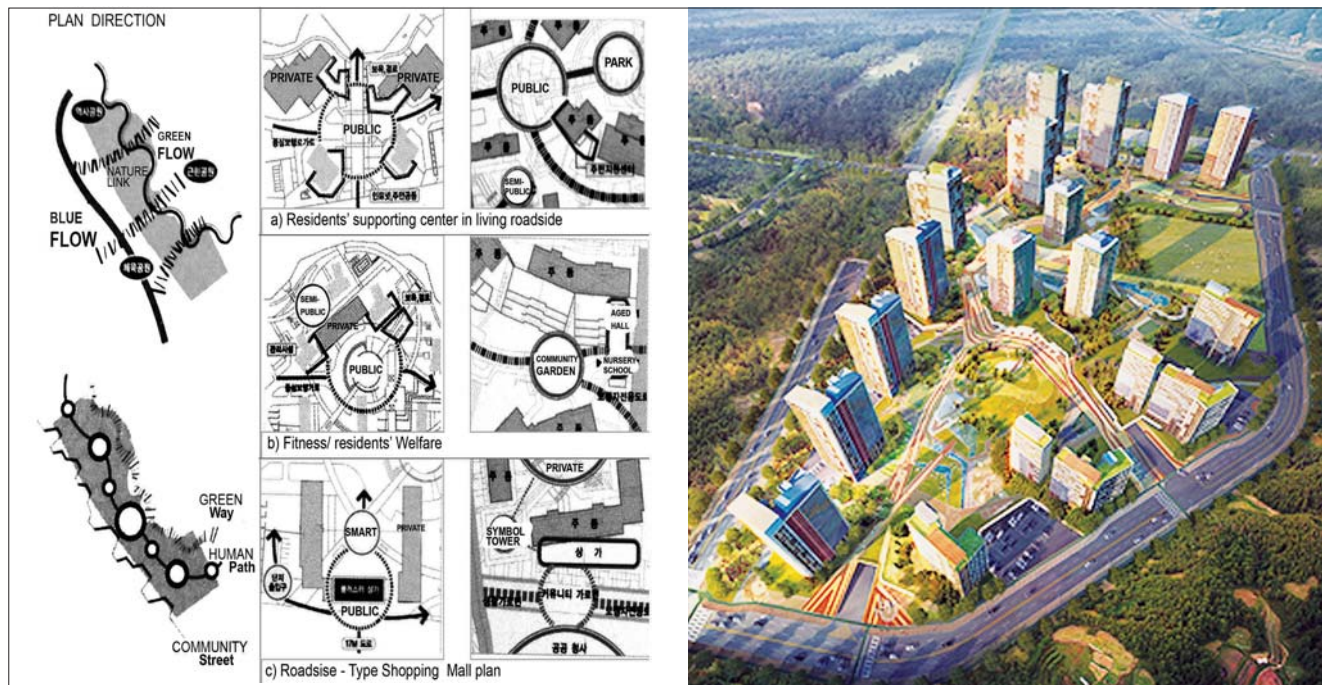


Рис. 6. Формирование ареалов «социальных», «бизнес» и «биологических» сообществ. Lotte Engineering & Construction, HAEHN Architecture, EDA Architects & Engineers, 2009 г. (Чжэньчжоу-сити, Корея)

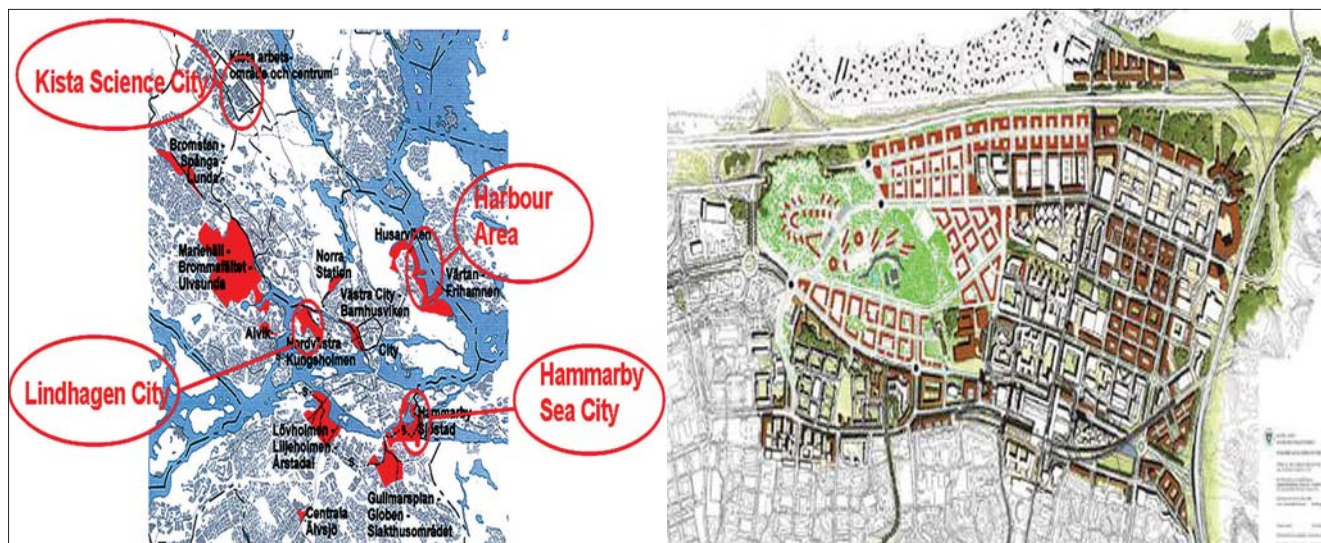


Рис. 7. Научный город Киста, Швеция. Ареалы функциональной специализации микрорайонов Стокгольма по генеральному плану развития до 2030 г. (по материалам, предоставленным директором градостроительного управления Стокгольма Мэтсом Пемером)

ческого развития и потребления ресурсов региона и дает достаточно наглядное представление о том, что ждет последующие поколения на данной территории. Такая перспектива с точки зрения регионального развития позволяет сформулировать концепции «совершенных»³ (завершенных) сообществ/микрорайонов. Впервые эта концепция была озвучена в рамках деятельности Ассоциации городов, пригодных для жизни⁴ [5]. Так, при создании Стратегического плана развития Стокгольма до 2030 г. было обнаружено, что социальная сегрегация не единственная характерная черта для современного комьюнити. Микрорайоны Стокгольма при налаженной транспортной связи часто разделены непреодолимыми преградами – железной дорогой, функциональной чересполосицей «междутерриторий», экологически «чувствительными» ареалами болот, долин малых рек, оврагов. На территории города проживают сообщества не только людей, но и других биологических видов. Понятие «сообщество» есть не только единение людей на определенной территории, но и неразрушимое сосуществование с другими биологическими видами, а также налаженные функциональные связи с другими микрорайонами. Важное место отводится созданию общественных пространств сообществ, где могли бы проводиться массовые праздники, фестивали, акции и пр. Проектирование новых микрорайонов по принципу «сообщество сообществ» поддержано во многих странах, как, например, уже построенный микрорайон Сохо в Пекине («социальное и бизнес-сообщество») (рис. 5). Об этом же свидетельствуют работы, представленные на конкурс на жилой многофункциональный район в Корее (2009 г.), где в проекты микрорайонов закладываются ареалы «социальных», «бизнес-» и «биологических» сообществ (рис. 6).

Решая проблему сегрегации, также следует пересмотреть понятие «доступность». Последнее заключается в физической доступности до школы, предприятия, а также в экономической доступности комфортного, благоустроенного жилья, объектов образования, культуры. При этом каждый из комьюнити должен иметь свое архитектурное лицо.

³ англ. – complete

⁴ Ассоциация организована в Портленде (США) в 1972 г. Ключевыми городами-партнерами являются Стокгольм (Швеция), Вена (Австрия), Ванкувер (Канада), Барселона (Испания), Феникс (США) и др.

Так, в плане развития Стокгольма как центра региона Малар в ходе инвентаризации земель было выявлено, что в некоторых ареалах города сложилась определенная специализация, подтверждаемая и архитектурными решениями зданий. Например, научный город Киста сложился как группа микрорайонов, расположенных вблизи университета, био-, медицинских, медиапредприятий (рис. 7).

Собирательная концепция микрорайона конца XX – начала XXI в. в рамках деятельности международной Ассоциации города, пригодные для жизни, заключается в замене представления о самодостаточном микрорайоне/комьюнити/нейборхуде на представление о «совершенном» (завершенном) микрорайоне, предполагая его новый цикл развития на более высоком уровне. Концепция опирается на пересмотр территориальных отношений «сообщества сообществ», обеспечения экономической, социальной, образовательной и других форм «доступности» до благ урбанизированной территории и до планирования городского развития.

Список литературы

1. Кукина И.В. Элементарные планировочные жилые образования // Жилищное строительство. 2005. № 8. С. 26–29.
2. Бабуров А, Гутнов А., Дюментон Г. и др. Новый элемент расселения. На пути к новому городу М.: Стройиздат, 1966. С.125
3. Максаковский В.П. Географическая картина мира. В 2-х кн. Кн. I: Общая характеристика мира. М.: Дрофа, 2004. 480 с.
4. Позднякова И.Г. Дежа-вю концепции микрорайона в XXI веке [Электронный ресурс] // Архитектон. Известия вузов. 2010. Режим доступа: http://archvuz.ru/numbers/2010_22/021 от 10.10.2010
5. Кукина И.В. Концептуальное осмысление структуры «агломерации» в зарубежных странах / Проблемы развития агломераций России. Сб. научных трудов РААСН. М.: Изд. URSS. 2010. Стр. 83–106

УДК 72.03

*В.А. БЕЛОГОЛОВСКИЙ, архитектор, Intercontinental Curatorial Project,
член-корр. Международной академии архитектуры (Нью-Йорк, США)*

Взгляд из XXI века на советский модернизм 1955–1985 гг.*

Показано, что появление такого явления в архитектуре, как советский модернизм, было неизбежно в жестких условиях партийного тоталитаризма, когда архитекторы проявляли определенную свободу в творчестве, создавая собственные оригинальные произведения. Приведены наиболее яркие примеры образцов этого направления в архитектуре. Обоснована необходимость сохранения и реконструкции зданий, построенных в духе советского модернизма.

Ключевые слова: модернизм, конструктивизм, сталинский ампир.

Разрыв с историей – главная особенность модернизма. Нигде в мире разрыв с традициями и переход к модернизму не был столь резким и масштабным, как в Советском Союзе. Речь Н.С. Хрущева 7 декабря 1954 г. на закрытии Всесоюзного совещания строителей в Кремле поставила крест на сталинской архитектуре и предопределила содержание деятельности советских архитекторов на последующие три десятилетия. И хотя этот период не открыл миру новых корбюзье и мельниковых, тем не менее с 1955 по 1985 гг. была создана самобытная архитектура, названная советским модернизмом. Так ее определил Ф.А. Новиков, по инициативе которого в 2006 г. в Московском музее архитектуры состоялась выставка «Советский модернизм: 1955–1985», где было показано, как сталинская архитектура сменилась модернистской, какие задачи ставились перед советскими архитекторами, в каких условиях они работали. Ф.А. Новиков собрал альбом-антологию из сотни сооружений, представляющих это творческое явление.

В XX в. современная архитектура развивалась последовательно, со вспышками выдающихся открытий в разных частях мира – в Западной Европе, Северной Америке, Бразилии, Австралии, Юго-Западной Азии, Японии и, конечно же, в России, но только до 1932 г. Основу модернизма довоенных лет сформировали такие характерные принципы международного стиля 1920–1930-х гг., как радикаль-

ное упрощение формы, экспрессия объема, динамичность асимметричной композиции, отказ от орнамента, использование современных материалов (стекло, сталь, бетон), машинная эстетика.

В то же время в Советском Союзе архитектура прошла через абсурдный цикл эмоциональных и политических переходов из конструктивизма (1919–1932 гг.) в сталинский ампир (1932–1954 гг.) и обратно в модернизм (1955–1985 гг.). Создавали новую модернистскую архитектуру мастера, получившие традиционное образование и успешно строившие в этом духе. Следуя классическим образцам, они открыто отрицали и собственную конструктивистскую архитектуру. Однако неожиданное открытие границ страны и возможность из первых рук знакомиться с примерами современной мировой архитектуры были восприняты советскими архитекторами с большим энтузиазмом. Модернизм был духом того времени. Он связал утопическое советское государство с реалиями свободного мира, по крайней мере эстетически. После более чем двадцатилетнего перерыва в страну вновь стали приезжать иностранные архитекторы. А уже в 1958 г. в Москве состоялся Пятый конгресс Международного союза архитекторов.

За сменой сталинского ампира модернизмом стояла воля Н.С. Хрущева. Новое время требовало иной социальной политики, иной архитектуры. Первым делом была развенчана сталинская архитектура. И только спустя

15 месяцев – 25 февраля 1956 г. на закрытом заседании XX съезда КПСС в докладе Н.С. Хрущева «О культе личности и его последствиях» был развенчан и сам И.В. Сталин. Потому и вина за все архитектурные грехи легла на плечи зодчих.

Вспомним, что строилось в середине 1950-х гг. в СССР. В 1953 г. был завершен помпезный комплекс Московского университета на Ленинских горах с полным набором классических деталей, обилием орнаментов и символики социалистического реализма, с фигурными скульптурными композициями и настенными панно, пышным наружным и внутренним декором из мрамора и редких пород дерева, бронзы, латуни, позолоты.

Впервые после окончания Великой Отечественной Войны (1.08.1954 г. – всего за четыре месяца до речи Н.С. Хрущева) в Москве была вновь открыта Выставка достижений народного хозяйства СССР. К этому дню были перестроены многие существовавшие и построены новые, еще более помпезные павильоны. Самым главным символом уникального архитектурного ансамбля обновленной выставки стал фонтан «Дружба народов», где хоровод позолоченных фигур символизировал все республики СССР.

Наконец, в 1955 г. открылся Московский ипподром по проекту И.В. Жолтовского, на портике которого предстал настоящий театр римской архитектуры с центральной квадригой, гарцующими скакунами и фигурами созидателей в нишах между пятико-

* Полную версию статьи можно прочитать в книге: Ф. Новиков, В. Белоголовский. «Советский модернизм: 1955–1985» // TATLIN Publishers, 2010. 232 с.



Рис. 1. Дворец пионеров. Москва, 1962 г. Арх. В. Егеров, В. Кубасов, Ф. Новиков, Б. Палуй, И. Покровский, М. Хажакян; инж. Ю. Ионов

нечными звездами и рогами изобилия.

Трудно представить, какого фантазийного и сказочного апофеоза могла достичь советская архитектура конца 1950-х гг., не вмешайся в этот процесс Н.С. Хрущев.

В то же время на Западе создавалась радикальная новаторская архитектура. Пьер Луиджи Нерви построил ряд элегантных воздушных конструкций из железобетона в Италии. По проекту Миса ван дер Роэ были возведены две строгие лаконичные жилые башни на Лейк-Шор-драйв в Чикаго. По проекту международной группы архитекторов был создан комплекс Штаб-квартиры ООН на берегу Ист-Ривер в Нью-Йорке. А Ле Корбюзье реализовал множество шедевров, включая часовню в Роншане (Франция). Контраст между сооружениями,



Рис. 2. Вычислительный центр. Москва, 1980 г. Арх. Л. Павлов, Т. Алферова, А. Лунев, А. Семенов; инж. Е. Гармсен, Г. Лысенко, В. Соболев

строившимися в одно и то же время в СССР и на Западе, огромен. Современная архитектура отличалась демократичностью, проявившейся в открытости, прозрачности и легкости новых сооружений.

В середине 1950-х гг. мир был увлечен очередным веянием модернизма. Тяжелые, «брутальные» сооружения с грубой фактурой бетона были еще в проектах. Советские же архитекторы только начали появляться в это время в Западной Европе и Америке, чтобы учиться на постройках, которые были уже вчерашним днем. На реализацию архитектурных замыслов уходит три-пять и больше лет. Поэтому, замечая уже построенные здания, советские архитекторы не могли сразу включиться в продуктивный процесс живого экспериментального проектирования. Кроме того, поездки советских архитекторов на Запад были нерегулярными и кратковременными, а редкие книги и публикации в профессиональной прессе лишь поверхностно знакомили их с реальной ситуацией в профессии. Позднее брутальные формы получают свое отражение и в СССР, но все это будет много позже.

Одной из важнейших экспериментальных лабораторий в архитектуре всегда был и будет частный односемейный дом. Нередко настоящим экспериментом и выражением творческой позиции архитектору служит его собственный дом, где он выступает одновременно творцом и заказчиком. Шедевры частных домов создали практически все выдающиеся модернисты. В Советском Союзе строительство персонифицированного жилья не велось с 1929 г., когда был построен Дом-мастерская К.С. Мельникова в Москве. В СССР не существовало и

таких типов строительства, как церковные здания, супервысокие небоскребы, корпоративные штаб-квартиры, автомобильные гаражи, частные университеты, научно-исследовательские центры, музеи, банки, кондоминиумы, рестораны и бутики.

Архитектура – медленное искусство. На создание шедевров уходят годы, и возникают они в атмосфере живых дискуссий с коллегами и заказчиками, а также в результате бесконечных экспериментов при проектировании и на строительных площадках, не говоря уже о необходимости развитой материально-технической базы. У советских мастеров не было реальных возможностей и конкурентной среды, которая бы способствовала появлению шедевров мирового уровня. Собственно, перед ними никто и не ставил таких целей. Главных задач в то время было две: решение жилищного вопроса для обеспечения миллионов советских семей отдельными квартирами и минимальные затраты при решении этого вопроса.

Эстетические предпочтения оставались неопределенными. Архитекторам необходимо было учиться современному проектированию на Западе. Обращение к иностранным образцам являлось логичным и единственно возможным решением, так как отечественный авангард был почти тридцатилетней давности. Необходимо было осваивать новые технологии и материалы, чтобы понять, как и из чего делается современная архитектура.

Реальное руководство строительством передавалось подрядчику, который всегда мог обвинить архитектора в расточительстве при любом отклонении от стандарта. Потенциал советских архитекторов сковывался по идеологи-

ческим, творческим, материальным и техническим направлениям. Еще до рассмотрения проекта архитектурным советом любое решение требовало многих согласований со строителями.

На первый взгляд может показаться, что в условиях тотального государственного администрирования ни о какой творческой свободе не могло быть и речи. На самом деле художник может оставаться свободным при любой диктатуре. Выбор всегда принадлежит художнику, и примеры такого выбора прослеживаются в новаторских, хоть и редких образцах архитектуры советского модернизма.

Архитектуру тех лет сложно оценивать с сегодняшних позиций, в отрыве от контекста, временного и политического. Такую архитектуру нельзя судить лишь по результату, игнорируя борьбу архитекторов со стереотипами, стандартизацией, инертностью и перестраховкой чиновников от архитектуры. Архитекторам приходилось отстаивать свои необычные решения. В любой оригинальной постройке следует прежде всего видеть готовность архитектора открыто выразить свою позицию. Архитектура начинается не с формы, а с гражданской позиции. Формой архитектура заканчивается.

В настоящее время архитектура советского модернизма подвергается критике без учета реальных обстоятельств того времени. Эту архитектуру часто называют вторичной, невыразительной и античеловечной. Оценка любого стиля как массового явления бессмысленна. Классику сверяют по Парфенону, готику – по Шартрскому собору, а о современности нередко судят по невыразительному соседнему зданию. Это необъективно и несправедливо. Модернизм надо оценивать по лучшим созданиям Корбюзье, Алваро Аалто, Миса ван дер Роэ, Кана и Сааринена, а не по безликим жилым и банальным корпоративным комплексам, одинаково удручающим людей в городах и пригородах всего мира. Советский модернизм также следует оценивать по его лучшим произведениям – Московскому дворцу пионеров (рис. 1), зданию СЭВ, велотресту в Крылатском, зданию вычислительного центра (рис. 2), зданию Министерства автомобильных дорог Грузинской ССР в Тбилиси (рис. 3), аэропорту в Ереване в Армении (рис. 4), а не по «черемушкам», присутствующим в каждом городе бывшего СССР.

Важно отметить, что влияние западной архитектуры на советских зодчих нельзя считать буквальным. Среди примеров советского модернизма немало самостоятельных находок. Прийти к ним было непросто. Даже в настоящее время появление яркого выразительного сооружения – редкое событие. Здания, строящиеся на разных континентах разными мастерами, можно зачастую поменять местами, и от этого ничего не изменится.

Дворец пионеров на Ленинских горах в Москве стал настоящим экспериментом и самым ярким примером обновления тех лет. Любопытно, что нередко решения принимались авторами прямо на стройплощадке и носили спонтанный и истинно эмоциональный характер.

Проект Дворца был новой свободной демократической архитектурой. Эффектная цельная композиция; гармонические пропорции; экономичность упругих свободных форм; далеко вынесенные навесы; протяженные остекления, стирающие грань между интерьером и ландшафтом; диагонали скульптурных лестничных маршей и оригинальная кирпичная кладка в сочетании с яркими мозаичными панно.

Спланированный на большой территории комплекс Дворца пионеров явился неким новым городом-экспериментом в миниатюре, мечтой идеалистов. Его инновационная архитектура повлияла на многие лучшие произведения советского модернизма 1960–1970-х гг. Ощущение свободы, предвкушение перемен, стремление к новому объединяло тогда многих шестидесятников. Оптимистический взгляд в будущее и в настоящее время читается в лучших архитектурных проектах тех лет. Новые современные постройки тогда только появлялись. Их контраст с богато декорированной классической архитектурой 1950-х гг. был разителен.

Вскоре страну накрыла волна серого, безразличного к человеку и среде типового панельного домостроения. Следует заметить, что на Западе наряду с модернистской архитектурой мирно сосуществовали всевозможные стили. А в Советском Союзе архитектура тех лет была исключительно модернистской и почти полностью типовой. Оригинальные проекты воплощались редко. В большинстве городов истинных произведений архитектуры не было вовсе.

Учитывая сложившуюся ситуацию, творчество тех немногих архитекторов,



Рис. 3. Здание Министерства автомобильных дорог Грузинской ССР. Тбилиси, 1977 г. Арх. Г. Чахава, З. Джалагания; инж. Т. Тхилава, А. Кимберг

которые пытались создавать что-то личностное и выразительное, можно смело назвать профессиональным подвигом.

Неудивительно, что в массовом сознании советский модернизм не воспринимается как искусство. Тем не менее в его лучших образцах отчетливо прослеживается эмоциональная связь как с современной мировой архитектурой, так и с конструктивизмом 1920-х гг.

Лишь уникальные по функции проекты имели шанс на создание архитектурных новшеств. К таковым, безусловно, относится телебашня «Останкино», самое высокое на тот момент здание в мире. Образом башни стала перевернутая лилия с крепкими десятью лепестками-опорами и толстым стержнем, на который насыжены «шайбы» технических и общественных функций. Однако больше всего телебашня ассоциируется со стартовой в космос ракетой.



Рис. 4. Аэропорт Звартноц. Ереван, Армения, 1980 г. Арх. А. Тарханян, С. Хачикян, Л. Черкизян, Ж. Шехлян; инж. С. Багдасарян



Рис. 5. Пансионат «Дружба». Ялта, Украина, 1985 г. Арх. И. Василевский, Ю. Стефанчук, В. Дивнов, Л. Кеслер; инж. Н. Канчели, Б. Гурьевич, Е. Владимиров, Е. Рузьяков, Е. Ким

Одним из самых удачных сооружений тех лет является башня СЭВ с двукрылым главным фасадом. Ее открытый, свободный образ в чем-то перекликается с построенной годом ранее в Чикаго и тоже восседающей на стилобате башней Лейк-Пойнт-Тауэр, которая, в свою очередь, напоминает одну из трех башен конкурсного проекта комплекса Наркомтяжпрома на Красной Площади (автор Иван Леонидов) и концептуально отталкивается от еще более раннего проекта жилой башни Миса ван дер Роз в Берлине. Тем самым здание СЭВ благодаря заложенным в его каноничную форму разным подтекстам связывает более ранние проекты и по-своему развивает тему стеклянного небоскреба.

Авторы наиболее оригинальных зданий советского модернизма ссылаются в своих решениях на необычность рельефа. Решение домостроителя Министерства автомобильных дорог Грузинской ССР в Тбилиси (рис. 3) напоминает дорожную развязку. Автор проекта Георгий Чахавва – действующий архитектор и замминистра дорожного строительства Грузии, т. е. одновременно автор проекта и его заказчик, объяснял применение им протяженных консолей малым размером участка. Для размещения на этом малом пространстве всех необходимых площадей в традиционном едином объеме пришлось бы строить дорогостоящую 35-этажную высотку. В проекте Г. Чахаввы прослеживаются идеи горизонтальных небоскребов Эля Лисицкого, нередко угадываемых в современной западной архитектуре и особенно ясно читаемых в проектах Стивена Холла и Рема Кулхааса.

Еще более необычно здание пансионата «Дружба» (рис. 5), построенное

в 1985 г. в Ялте (Украина). Зубчатые шестерни в качестве индустриальных символов и декора использовались К.С. Мельниковым в конкурсном проекте Наркомтяжпрома в Москве. В Ялте же эффектные шестерни сцеплены в некий рабочий механизм и включают в себя службы пансионата. Несколько провокационная метафора для места массового отдыха тем не менее является собой эффектный, запоминающийся и беспрецедентный образ.

Среди наиболее экспрессивных и выразительных объектов советского модернизма следует назвать велотрек в форме парящей бабочки в спортивном комплексе Крылатское. Это красивое сооружение, построенное к Олимпиаде-80 в Москве, не могло появиться, не будь более ранних спортивных сооружений в США и Японии – ледового катка в Нью-Хейвене (по прозвищу Йельский Кит) и Олимпийского спортивного комплекса в Токио. Тем не менее Московский велотрек – самостоятельное и достойное сооружение, пожалуй, самое экспрессивное из всех советских построек.

Если в Москве и других европейских городах Советского Союза архитектура в основном придерживалась строгих рамок модернистской идеологии, то в восточной части страны архитекторам нередко удавалось уходить от предсказуемости и однообразия, ссылаясь на климатические, культурные, сейсмические и другие особенности.

Настоящей лабораторией национальной формы стали советские республики (рис. 6). Множество общественных зданий – музеи, библиотеки, кинотеатры, гостиницы, железнодорожные станции, рынки были построены с использованием солнцезащитных фасадных экранов с традиционными восточными орнаментами. Среди ярких примеров такие здания, как Музей Ленина и гостиница «Узбекистан» в Ташкенте (Узбекистан), а также государственная библиотека в Ашхабаде (Туркменистан).

В использовании национальных орнаментов советские архитекторы не были первыми. Постройки в Ташкенте и Ашхабаде перекликаются с проектами известного американского архитектора Эдварда Дюрелла Стоуна. Американское посольство в Нью-Дели (Индия), построенное в 1959 г., с одной стороны, напоминает о творениях лучшей индийской архитектуры с использованием солнцезащитных экра-



Рис. 6. Дворец молодежи. Ереван, Армения, 1972 г. Арх. Г. Погосян, А. Тарханян, С. Хачикян

нов из бетона, а с другой – символизирует мощь и величие Америки. Советские архитекторы в поиске путей объединения современной архитектуры с местной культурой приобрели свежий взгляд и открыли новые направления в зодчестве.

Уникальность советской архитектуры подтверждает наблюдающийся в последнее время интерес к наследию советского модернизма. Работы советских архитекторов изучают аспиранты Йельского университета (США). В других американских университетах исследуются особенности строительства жилых микрорайонов. Такой интерес связан с тем, что советская архитектура недостаточно известна и была в определенной степени обособленной в условиях, отличных от западных.

Советский строительный комплекс значительно отставал от западного, и, как ни критикуют сегодня тот период, главные задачи советских архитекторов были не эстетическими, а социальными. В меру возможностей они решались. Высокая архитектура являлась уникальным явлением. Заслуга зодчих поколения 1960–1970-х гг. в том, что такая архитектура состоялась. Лучшие ее образцы и сегодня современными выглядят на фоне самых современных построек.

Модернизм советского периода представляет собой звено в общей цепи развития мировой архитектуры. Оно крепко связывает сегодняшний неомодернизм с идеями конструктивистов 1920-х гг., которые, в свою очередь, и ныне продолжают воодушевлять архитекторов всего мира.

УДК 72.03

*Г.И. НАУМКИН, канд. архитектуры (naukin@mail.ru),
Государственный университет по землеустройству (Москва)*

Об особенностях представительской архитектуры В.И. Баженова

Дворец Московского Кремля и Царицынский ансамбль В.И. Баженова отражают представительскую архитектуру России. Рассмотрены границы архитектурного творчества зодчего, которые подводят к новому направлению в творчестве В.И. Баженова – символизации геопространства.

Ключевые слова: наследие, модель, символизация, геопространство.

Государственная тема занимает одно из главных направлений в творчестве В.И. Баженова, которая проявилась в проектах дворца Московского Кремля и Царицынского ансамбля. Выявленные характеристики творчества В.И. Баженова приоткрывают завесу над авторской идеологией формообразования архитектурных объектов и таинственных символов. Архитектура В.И. Баженова – это исторический архитектурный пласт, не имеющий аналогов за предшествующие периоды развития в мировой архитектуре. В проекте Московского Кремля ярко обозначилась представительская дворцовая архитектура. В этом проекте В.И. Баженов пересматривает границы привычного понимания Москвы как столицы Российского государства с его местом расположения на географической карте мира. *В работе В.И. Баженова дворец Московского Кремля представляется основополагающим звеном и в композиции Кремля и в образовании столицы, по которому Москва превращается в градостроительное символическое ядро единого геополитического пространства государства.* Подтверждение уникальности этого про-

екта обнаруживается в композиционном развитии территории как внутри Московского Кремля, так и по значению символического ядра этого проекта для организации государственных учреждений, городских и загородных трактов-коммуникаций, влияющих на формирование градостроительной региональной архитектуры (рис. 1).

Представительская государственная тема приобретает новое направление в творчестве зодчего и имеет свое продолжение при проектировании летней императорской резиденции – Царицыно. Величественная архитектура Царицынского ансамбля по развитию композиции, формированию пластики объектов, геополитического масштаба превосходит все его ранние проекты, включая дворец Московского Кремля (рис. 2). Архитектура ансамбля была непредсказуемой и непонятной по отношению к существующим композиционным и образным решениям архитектуры XVIII в. Начиная с XIX в. и включая XXI в., к творчеству зодчего наблюдается магическая тяга и влечение исследователей. Однако общее восприятие Царицынского ансамбля продолжало оставаться под влиянием сложившихся исторических штампов, которые мешали приблизиться к пониманию творчества зодчего в XVIII в. В научной и популярной литературе распространилось ложное мнение, что в творчестве В.И. Баженова содержится ретроспективное отражение архитектуры Средневековья, а в неизвестных символах – масонство. По настоящее время в ранее опубликованных материалах, ни разу не отмечалось, что в ансамбле еще времен В.И. Баженова сохранился государственный символ – герб России.

Комплексными исследованиями были охвачены материалы по археологии, топографии, градостроительству и архитектуре, которые обеспечили теоретическую базу для прочтения авторских чертежей и натуральных материалов. Например, на историческом генеральном плане Царицынского ансамбля

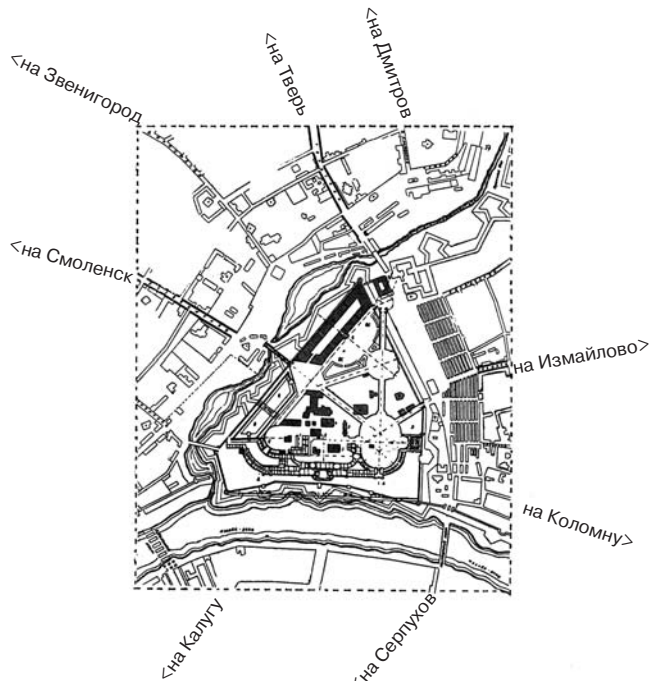


Рис. 1. Схематическая связь Московского Кремля с городом [1] и регионами (версия арх. Г.И. Наумкина)

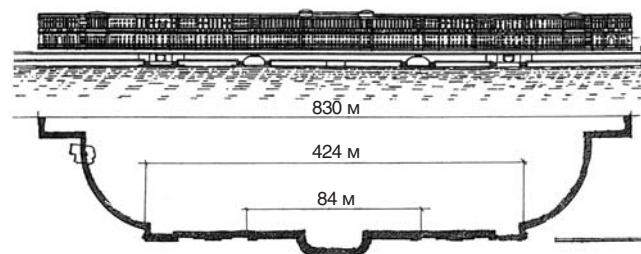


Рис. 2. Схематическое изображение фасада Кремлевского дворца В.И. Баженова со стороны набережной Москвы-реки [1]

1775 г. В.И. Баженова сохранились важные детали – две масштабные линейки, нанесенные автором по противоположным сторонам плана (рис. 3). Наличие их и определило поэтапное развитие композиции с последующей переориентацией ансамбля. Исследованиями выявлено, что в первоначальном варианте осевая ориентация опорного объекта (Третий Кавалерский корпус) имела связь с Москвой. Вторая масштабная линейка свидетельствует о завершающей стадии творческого процесса, в результате которого ансамбль приобрел совершенную композиционную форму. На втором этапе композиционного развития окончательно сформировалась модель Российского государства с конкретными символическими значениями объектов, а самое главное, обозначилась пространственная ось, идущая от Царицынского ансамбля и направленная на Рим (рис. 4). Посадка объектов на местности по конкретным направленным осям усиливает концептуальную связь исторической государственной темы. Исследованиями подтверждается, что градостроительная основа летней императорской резиденции с самого начала закладывалась как геопространство Российского государства, однако основные композиция и объемное формирование подвергались дальнейшей серьезной корректировке. Территория ансамбля делится на две зоны – европейскую и азиатскую, обозначенные конкретными символами. Рукотворный искусственный ландшафт с пограничными контурами восточных границ Российского государства содержит очертания Аляски и Камчатки (на географической карте современной Москвы, где нанесена территория Царицынской усадьбы, сохранились топографические очертания Камчатского полуострова).

Символизация территории Российского государства в ансамбле проявилась и на локальных объектах, которые подтверждают концептуальную идею зодчего. В символической форме европейской зоны ансамбля были отображены столичные города от Древней Руси до имперской России. **Градостроительные символы столичных городов представлены в виде архитектурных объектов – Первого, Второго и Третьего Кавалерских корпусов, соответствующих Санкт-Петербургу, Москве, древнему Киеву.** Для форми-

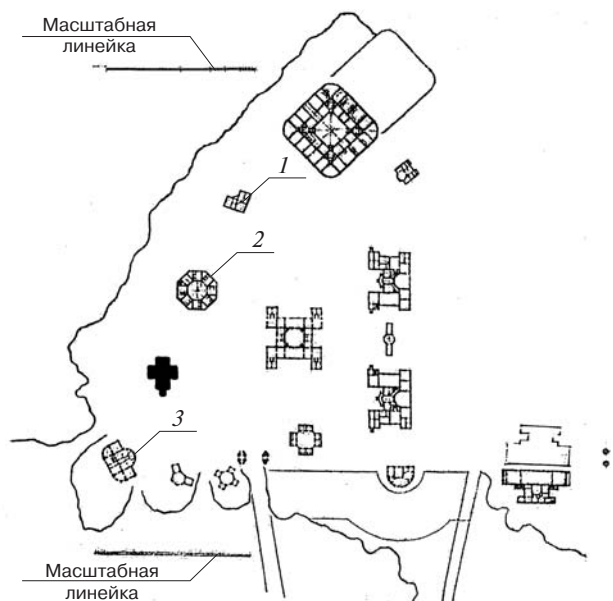


Рис. 3. Генплан Царицынского ансамбля. Арх. В.И. Баженов. 1775 г. (Российский государственный военно-исторический архив): 1 – Первый Кавалерский корпус; 2 – Второй Кавалерский корпус; 3 – Третий Кавалерский корпус

рования такой композиции зодчим выбирались места для закладки корпусов в последовательном порядке, соответствующем историческому развитию Российского государства и смене столичных городов. На генплане 1775 г. кавалерские корпуса представлены как объекты-символы столичных городов России, которые выстраиваются с геодезической точностью на единой композиционной оси, соединяющей центры зальных помещений корпусов. В ансамбле столичных города России составляют единую композиционную группу.

На территории Царицынской усадьбы объект с символическим капитанским мостиком представлен в виде портика – это Первый Кавалерский корпус (Управительский дом). Он является одним из символов столичных городов России. Форма этого объекта-корпуса в виде галочки ранее вызывала недоумение и представлялась в научной и справочной литературе как произвольная фантазия в формообразовании. По новым исследованиям этот корпус – символ столицы России города Санкт-Петербурга. Первый Кавалерский корпус олицетворяет собой носовую часть корабля; портик – капитанский мостик капитана-императора государства Петра I; один из элементов кокошника – штурвал. Завершается этот кокошник символической свечой, символизирующей соответствие зарождению национальной флотилии. Завершающий атрибут в виде свечи имел конкретное место как символ нового столичного города. Однако непонимание символического значения Первого Кавалерского корпуса и роли элементов кокошника негативно сказалось при новом строительстве, так как была изменена общая форма и символика этого элемента. По авторской идеологии носовая часть корпуса направлена на северо-запад страны, что соответствует действительному месту расположения Санкт-Петербурга.

Планировка внутреннего пространства корпуса отражает конструктивную особенность корабля. Внешнее фасадное членение строгое и имеет логическую завершенность. В угол корпуса ведет главный вход, перед которым образован портик с парными колоннами, расстояние между ними очень узкое, но достаточное для прохода. Колонны выполнены в кирпичной кладке с вертикальными белокаменными прожилками как символы-акценты вертикалей-мачт корабля. По сторонам от главного входа, во внутренних углах фасада располагаются оконные проемы, за ними следуют окна с габаритными размерами проемов дверей. Такие окна-двери изображаются на обмерном чертеже первой половины XIX в., они имитируют дверные проемы в каюты членов команды корабля. Обращают на себя внимание прямоугольные формы проемов окон, люкарн и двери корпуса, которые резко контрастируют со стрельчатыми проемами окружающих корпусов. Архитектура этого корпуса представлена в совершеннейшем идейном формообразовании столичного города европейского типа – Санкт-Петербурга.

Столичный город Москва зодчим был представлен в виде символической фигуры восьмигранника (Второй Кавалерский корпус) как модель идеального города (проекты в виде идеальных моделей городов создавались в Западной Европе в период эпохи Возрождения). В Царицынском ансамбле восьмигранник несет еще и дополнительную символическую функцию как памятник первым русским князьям и царям России, содержащий в себе идеализированную форму в виде царской короны. В настоящее время этот архитектурный памятник потерял первоначальный облик. Основные элементы концептуального значения, которые задумал В.И. Баженов утрачены. Одним из главных и значительных элементов объе-



Рис. 4. Концептуальное формирование композиции ансамбля: а – I этап (ориентация на Москву); б – II этап (ориентация на Рим). Царицынский ансамбль В.И. Баженова представлен по генплану 1775 года, к которому добавлены Игольчатая арка и галереи

ма восьмигранника является купол, но при реконструкции в XXI в. в ансамбле этот главный элемент отсутствует. При проведении работ в XXI в. корпус приобрел причудливые, незавершенные формы, а также и неожиданные функции. Если, по В.И. Баженову, вход в корпус решался с тыльной стороны, то в настоящее время он выполнен с главного фасада, т. е. со стороны лицевой части, что выглядит некорректно относительно авторского замысла.

Третий Кавалерский корпус зодчим решен как храмовый комплекс, олицетворяющий собой древний Киев, с использованием для этого характерных особенностей этапного исторического развития христианского храма. Композиционный строй архитектуры корпуса выполнен таким образом, что содержит в себе базиликальный и византийский типы храмов с алтарем – два храма в одном объеме. Завершают

общий образ этого корпуса ротонда и парные яйцеобразные купола (рис. 5). Основные символы представлены в аллегорической форме в виде храма, где ротонда – барабан над средокрестием, а венчающие парные яйцеобразные купола олицетворяют зарождение. Базилика просматривается в общей объемно-планировочной композиции, а византийский стиль – в четырехстолпном средокрестии круглого зала и в «резном» орнаменте над дверью и оконными проемами фасадов корпуса. В новом строительстве XXI в. эти элементы храмового образования утеряны. Яйцеобразные купола заменены на купольные формы, а алтарная зона теряет свое предназначение в корпусе.

На рассмотренных примерах продемонстрировано ханжеское вмешательство в историческую архитектуру одного из самых выдающихся архитектурных памятников России. Царицынский ансамбль по проекту русского зодчего В.И. Баженова – это совершеннейшая архитектура символов, которая является итоговой работой фантастического мышления гения архитектуры.

В XXI в. при реконструкции (новом строительстве) ансамбля Царицыно нарушены исторические авторские основы и продемонстрирована неготовность к ответственности за национальную культуру.

На триста лет вперед Баженов предвосхитил развитие архитектуры, внеся в нее новую идеологию, интерпретируя тонкую духовную материю в информативной пластике. В мировую архитектуру он ввел новые приемы образования символических городов и геопространства государства. Отсутствие глубоких научных знаний, а также влияние субъективных мнений о масонстве и ретроспективной архитектуре великого зодчего наложили негативный отпечаток на дальнейшую судьбу национального памятника эпохи Просвещения.

По своей значимости наследие В.И. Баженова – это уникальное явление в России. Его Царицынский ансамбль концептуально закладывался как национальный проект. По замыслу В.И. Баженова после исторического Московского Кремля Царицынский ансамбль должен был стать вторым государственным символом России.

Литература

1. Гольденберг П.И. Старая Москва. М.: Изд. Академии архитектуры СССР, 1947. 96 с.

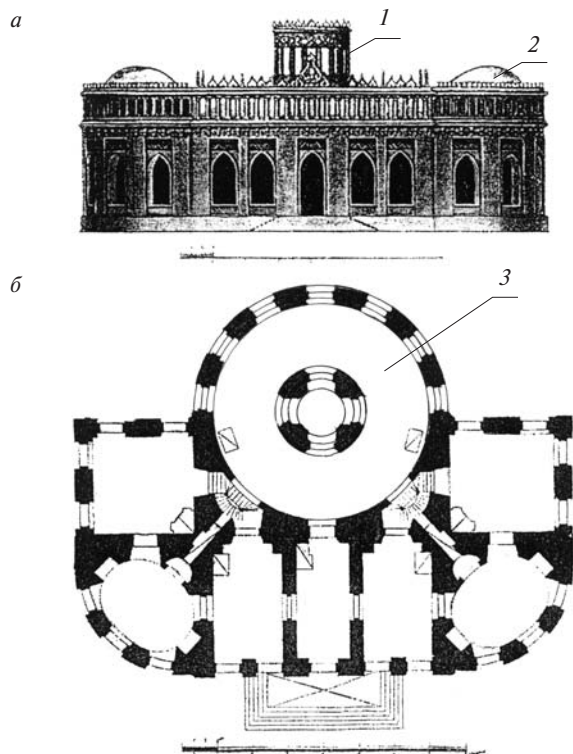


Рис. 5. Проект Третьего Кавалерского корпуса (арх. В.И. Баженов): а – фасад; б – план; 1 – ротонда; 2 – купол яйцеобразной формы; 3 – символика средокрестия

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-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 автора требованиям к содержанию научной статьи и не содержать перечень всего ранее опубликованного автором, что перегружает объем статьи и часто является элементом саморекламы.

Кроме того, статьи, направляемые для опубликования, должны оформляться в соответствии с техническими требованиями изданий. Статьи, направляемые в редакцию журнала, должны соответствовать следующим **требованиям**:

- 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 языке; 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 году в журнале «Строительные материалы»[®] был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомиться с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf



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