

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.

Граник Ю.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: (495) 976-22-08
(495) 976-20-36**

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

http://www.rifsm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Градостроительство и архитектура

Л.В. ХИХЛУХА

Доходные дома: ностальгия или практический шаг к стратегической цели2

Законодательная база строительства

С.Б. СМЕРНОВ

СНиП-II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» как документ, опровергающий официальную колебательную доктрину сейсмического разрушения зданий9

В.С. УТКИН

О модернизации нормативных документов в строительстве12

Памяти Юрия Григорьевича ГРАНИКА14

Общие вопросы строительства

А.Н. ТЕТИОР

Экологическая инфраструктура – новое направление и новая научная дисциплина в строительстве17

В.С. ГРЫЗЛОВ

Проблемы подготовки магистров по специальности «Строительство»20

В.В. БАБКОВ, Н.С. САМОФЕЕВ, Р.В. ПРОТОРЧИН, И.М. САДЫКОВ,
Д.Н. АЗАРЕНКОВ, Е.В. МОРОЗОВА, Л.С. АРСЛАНБАЕВА

Реализация программы комплексной санации жилых домов постройки 1950–1980 гг. в Республике Башкортостан22

Расчет конструкций

Ю.А. БЕЛЕНЦОВ

Гравитационно-инерционное воздействие на здания и сооружения при землетрясениях27

В.С. ФЕДОРОВ

Основные положения теории расчета огнестойкости железобетонных конструкций29

Материалы и конструкции

Н.С. ТРОИЦКИЙ, А.А. ФЕДУЛОВ

Новое поколение листовых гипсовых материалов для повышения огнестойкости строительных конструкций33

Экономика и управление

С.И. ЧЕРНИЦА, А.А. ЧУРИКОВ

Энергоэффективное жилищное строительство: технологии и экономическая целесообразность36

Информация

Гармонизация национальных и европейских нормативно-технических документов в области строительства – важнейшая задача39

Особенности ведения бизнеса в России зарубежными компаниями в условиях мирового финансово-экономического кризиса40

Страницы истории

И.А. ПРОКОФЬЕВА

Историзм и новаторство в творчестве Сергея Михайловича Калугина42

На первой странице обложки: фрагмент застройки микрорайона Московский (юго-восточная часть Иванова, 2009 г.). Проект разработан ООО «Проектный институт «ДСК-ПРОЕКТ». Рук. авт. коллектива гл. архитектор института В.В. Алмаев. Архитекторы П.А. Шарабаев, Л.Л. Гребенщикова, ГИП Т.П. Боровикова; конструктор Н.Н. Долотова.
Особенности проекта: застройка микрорайона решена крупнопанельными жилыми комплексами, сформированными вокруг зеленой зоны, расположенной в центре микрорайона. Жилые комплексы состоят в основном из 10-этажных крупнопанельных блок-секций (серия 90.1), сблокированных между собой по периметру дворовой территории. Градостроительные акценты в системе застройки обозначены размещением кирпично-панельных блок-секций высотой 14–15–17 этажей (серия ПК.17). Площадь участка 304000 м². Общая площадь квартир 214,545 млн м², численность населения 8,5 тыс. чел.).

УДК 347.453

Л.В. ХИХЛУХА, академик РААСН (Москва)

Доходные дома: ностальгия или практический шаг к стратегической цели?

Кратко показана история развития доходных домов в России, их типология и архитектура. Показано, что арендное жильё (доходные дома) является действенным инструментом решения жилищной проблемы с учетом экономических возможностей как государства, так и граждан. Проанализированы архитектурно-планировочные решения арендного жилья гостиничного типа, малосемейных, домов-коммун. Сделан вывод: что для массового строительства арендного жилья необходимы достоверная качественная и количественная информация о целевых группах потенциальных арендаторов, а также изменения законодательства, регулирующих арендную деятельность.

Ключевые слова: социальное жильё, арендное жильё, доходный дом, жилищная политика.

При обращении к метаморфозам отечественного жилища становится очевидным, что в кризисный период при острой необходимости в обеспечении граждан жильём и отсутствием достаточных средств на его приобретение нужен нестандартный шаг по решению жилищной проблемы. Такой шаг был сделан в России более 100 лет назад, когда было начато строительство доходных домов (арендного жилья).

В настоящее время в профессиональных кругах ведется обсуждение возможности строительства арендного жилья и внедрение найма жилья на рыночных условиях. Обратимся к энциклопедическому словарю Брокгауза–Ефрона: «Наем – это договор, по которому одна из сторон уступает другой за определенное вознаграждение пользоваться каким-либо имуществом». Такая недвижимость по Жилищному кодексу Российской Федерации определена как социальное жильё, предоставляемое малоимущим гражданам.

«Аренда – это срочный наем недвижимого имущества с правом пользования доходами с него за условную плату владельцу (арендная плата)». Такое жильё дифференцируется по типологии, стандарту потребительского качества, комфорту, а также по стоимости платы за него.

Прежде чем развивать строительство арендного жилья как одно из направлений решения жилищной проблемы в России, в первую очередь в крупных городах, необходимо

ответить на ряд вопросов. Во-первых, необходима достоверная информация о количестве нуждающихся в арендном жильё. Затем потребуются принять ряд законодательных актов по регулированию арендной деятельности, в том числе: определить налоговые вычеты из суммы доходов физических и юридических лиц – владельцев арендного жилья; регламентировать установленную плату за аренду; определить механизмы долговременного кредитования строительства, предоставления земельных участков и права эксплуатации домов и др.

Также не следует забывать богатый отечественный опыт. На каждом этапе исторического развития России проблемы потребности в жилище и социальные требования к нему зависели от экономических возможностей государства и граждан, изменения формы собственности и организации быта населения.

Доходные дома в России появились уже в начале XIX в. Они формировались из небольших частных домов. Постепенно отрабатывались их планировочная структура, этажность, а к концу XIX в. доходные дома стали основой городской застройки интенсивно растущих городов в период развивающегося жилищного кризиса первой волны урбанизации. Доходные дома активно строились в Санкт-Петербурге, где в них проживало 85% городского населения, в Москве – около 70%, а также в Екатеринбурге, Томске, Нижнем Новгороде и других губернских городах России.

Многие доходные дома строились ведущими архитекторами своего времени и в настоящее время являются памятниками архитектуры (рис. 1–6). Следует отметить, что стоимость квартир в доходных домах зависела не только от их расположения, количества комнат и набора предлагаемых услуг, но и от архитектурного решения.

Состоятельные люди охотно вкладывали капитал в строительство доходных домов, поскольку спрос на съемное жильё значительно превышал предложение не только в сегменте дешевого и бесплатного жилья. Дело в том, что проживание в доходном доме освобождало от ряда налогов и обязанностей по содержанию собственной недвижимости.

Доходные дома отвечали всему разнообразию социальных потребностей и экономических возможностей городских жителей и подразделялись на группы: для бедных, богатых и для среднего класса. Имелись и бесплатные квартиры, содержащиеся за счет города и меценатов.



Рис. 1. Доходный дом с торговыми помещениями, построен в 1806 г., неоднократно перестраивался: в 1897 г. – арх. И.Г. Кондратенко (Москва, Камергерский пер., д. 6/5, стр. 3)



Рис. 2. Доходный дом князя А.Д. Мурузи, построен в 1874–1876 гг., арх. А.К. Серебряков при участии П.И. Шестова и Н.В. Султанова (Санкт-Петербург, Литейный просп., 24). Дом сооружен в «мавританском» стиле. Интерьеры отличаются необычной для доходных домов пышностью: вестибюль, парадная лестница с ажурной галереей украшены восточным орнаментом

Ярким примером является дом бесплатных квартир для вдов с детьми и учащих девиц имени Бахрушиных, построенный в 1890-е гг. по проекту архитектора Ф.О. Богдановича (рис. 7). В комплексе, состоявшем из трех зданий, действовали два детских сада, начальное училище для детей обоего пола, мужское ремесленное училище и профессиональная школа для девочек. Там же имелись общие рабочие комнаты с бесплатно предоставленными швейными машинами, бесплатная столовая. На первом этаже размещалось общежитие для 160 курсисток. Это был первый для Москвы опыт сотрудничества частного капитала и городских властей в постройке крупных муниципальных жилых комплексов. По иронии судьбы в настоящее время дом бесплатных квартир стал резиденцией одной из самых богатых российских компаний «Роснефть».

Квартиры в доходных домах предусматривались как элитные, так и дешевые, с пансионом, включающим разные услуги. Первые этажи часто арендовали магазины, ателье и модные салоны, вторые сдавались под офисные помещения, с третьего по пятый, как правило, селились семьи купцов, дворян и аристократии, в мансардах жили военные низших чинов и студенты.

Особым спросом пользовались дома гостиничного типа для временного проживания, обслуживающих не только



Рис. 4. Доходный дом В.Д. Перлова, единственная в Москве постройка в китайском стиле (Москва, ул. Мясницкая, 19). Построен в 1890–93 гг. по проекту Р.И. Клейна; в 1895 г. выполнен декор фасада по проекту арх. К.К. Гиппюса. На первом этаже до сих пор располагается знаменитый чайный магазин



Рис. 3. Доходный дом Н.А. Мельцера построен в 1904–1905 гг., арх. Ф.И. Лидваль (Санкт-Петербург, ул. Б. Конюшенная, д. 19) в стиле модерн. Окна различных очертаний и размеров по разному сгруппированы. В 1907 г. комиссия по присуждению премий за лучшие фасады наградила Ф.И. Лидваля серебряной медалью за фасад дома Мельцера

приезжих. Отдельные комфортабельные доходные дома с многокомнатными квартирами I–III категорий специально проектировались для богатых слоев населения в центральных частях городов, где земля была особенно дорогой. Эти дома обладали представительным видом с развитой планировочной структурой и художественно выразительной архитектурой.

Наиболее устоявшимся типом доходного дома к началу XX в. стал многоэтажный многосекционный дом. Застройщиками доходных домов стали выступать различные тресты, компании, акционерные и страховые общества, кооперативы и товарищества. Доходный дом превратился в дом-комплекс. Такие дома формировали ансамблевую застройку в виде квартала, цельной композиции с включением учреждений обслуживания.

Например, жилой комплекс страхового общества «Россия» (рис. 8) был самым технически совершенным жилым домом Москвы начала XX в. В доме было 148 комфортабельных квартир площадью от 200 до 400 м². Высота потолков в разных квартирах составляла от 3,8 м до 4,2 м. В подвале размещались отопительные котлы, насосы, вентиляционные установки. Система вентиляции не только подавала в помещения свежий воздух, но и фильтровала и увлажняла



Рис. 5. Доходный дом З.А. Перцевой – самое известное здание в псевдорусском стиле, построен в 1883 г., арх. Н.К. Жуков, в 1905–1907 гг. перестроен и оформлен художником С.В. Малютиным (Москва, Соляной пр., д.1/1)



Рис. 6. Доходные дома Нижнего Новгорода: а – П. Домбровского по ул. Новой, 31; б – Н. Березина по ул. Маслякова, 14; в – М. Карпова по ул. Ильинской, 69.

его, а при необходимости и подогревала. Электроснабжение и освещение обеспечивала собственная электростанция, работающая на нефти. Питьевая вода добывалась из артезианской скважины глубиной 50 м. В доме имелись электрические лифты.

К началу XX в. доходный дом стал также основным типом жилища для среднего класса, к которому относились чиновники, служащие и пр. Они имели существенные различия квартир по уровню комфорта и качеству, по площади, количеству комнат, отделке, а также по ориентации на улицу или во двор.

Структура доходного дома подвергалась наиболее радикальному изменению при попытках создания дешевого жилья для рабочих и бедных слоев населения. Здесь ценились экономичность планировки помещений и рациональное использование земельного участка. Планировка многоквартирных домов имела целью компактность плана, снижение высоты помещений до 2,8 м, уменьшение количества комнат до 1–3, устройство проходных комнат, организацию совмещенных санитарных узлов, кухню-ниш и т. п. Расчеты тех лет показали, что небольшие жилища для бедных приносят больше прибыли домовладельцу, чем богатые жилища. Дома с компактными дешевыми квартирами малой площади позволили формировать новые типы доходного дома: многосемейные дома башенного типа, секционные дома с 5–7 квартирами на лестничной площадке и коридорные дома гостиничного типа с ограниченным составом учреждения обслуживания (рис. 9).

Следует отметить жилищно-бытовые комплексы для рабочих, которые располагались обычно на окраине города вблизи производственных предприятий. Это качественно новая структура жилища создавалась для различных соци-

альных слоев малоимущего населения, включала объекты культурно-бытового обслуживания и явилась основой для создания домов-коммун 20–30-х гг. прошлого века.

Доходные дома массового строительства, особенно для бедных слоев населения, в значительной степени опирались на концепции своего времени. Основой их проектирования и строительства было утилитарное начало, поскольку доходные дома предназначались для массового использования.

Следует констатировать, что начиная с 1991 г. проведенные реформы в жилищной сфере России обеспечили коренной поворот от планово-административных методов регулирования к рыночным механизмам при соблюдении принципов обеспечения социальных гарантий малоимущим гражданам. Право собственности на жилище, а также рынок жилья стали неотъемлемой частью отношений в жилищной сфере. Кардинально изменилась структура жилищного фонда страны по формам собственности, где доля собственников жилья составила более 80% от общего объема жилищного фонда. Произошли изменения и в структуре жилищного строительства. Основную роль стали играть частные и индивидуальные застройщики. Доля введения ими жилья в 2008 г. составила 84%, из них 43% – индивидуальными застройщиками.

В последние годы началось активное развитие ипотечного жилищного кредитования. Это обеспечило возможность реализации приоритетного национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», когда на практике были продемонстрированы возможности улучшения жилищных условий граждан с предоставлением государственной поддержки.

Вместе с тем пока не удалось обеспечить существенно-го улучшения в жилищной сфере, повысить доступность жилья для населения и обеспечить комфортных условий проживания: 60% российских семей не удовлетворены жилищными условиями; 32% семей остро нуждаются в решении жилищной проблемы; каждая четвертая семья имеет жилье, находящееся в плохом или очень плохом состоянии. Две трети населения проживают в жилых домах, не отвечающих установленному стандарту качества, в том числе санитарным и техническим требованиям. Объем ветхого и аварийного жилищного фонда составляет около 100 млн м². В очереди на улучшение жилищных условий стоят около 3,1 млн семей. Среднее время ожидания предоставления жилых помещений социального использования составляет 20 лет по состоянию на 2008 г. Общая потребность населения страны в жилье составляет 1,57 млрд м². Для удовлетворения этой потребности необходимо увеличить жилищный фонд на 46%.

Стратегическая цель и приоритетные задачи государственной жилищной политики до 2020 г. изложены в Кон-



Рис. 7. Дом бесплатных квартир для вдов с детьми и учащимся девиц имени Бахрушиных, построен в 1890-е гг., арх. Ф.О. Богданович (Москва, Софийская наб., д. 26)

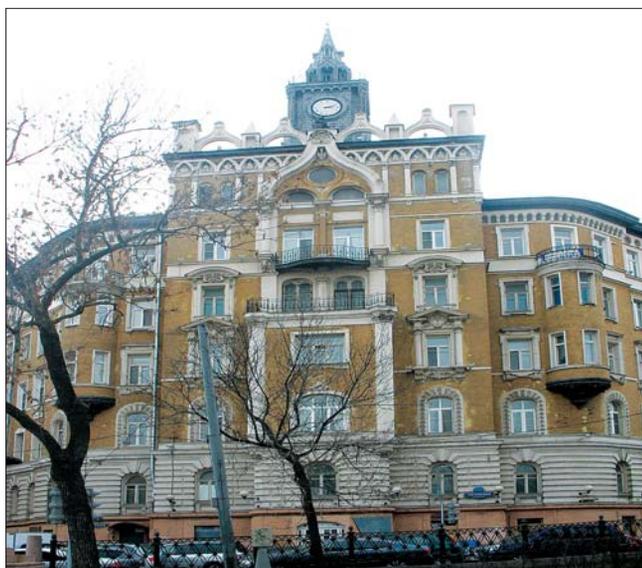


Рис. 8. Жилой комплекс страхового общества «Россия», построен в 1899–1902 гг., арх. Н.М. Проскурин и А.И. фон Гоген (Москва, Сретенский бульвар, 6/1)



Рис. 9. Дом коридорного типа для одиноких служащих, деловых людей и малых семей, так называемый «дом холостяков». Построен в 1914 г., арх. Э.-Р.К. Нирнзее (Москва, Б. Гнездиковский пер., 10)

цепции долгосрочного социально-экономического развития России на период до 2020 г. Поставлены приоритетные задачи: создание условий роста предложений на рынке жилья, соответствующих потребностям различных групп населения; создание условий для повышения доступности жилья для всех категорий граждан; обеспечение соответствия объема комфортного жилищного фонда потребностям населения и формирования комфортной городской среды и среды сельских поселений.

Стратегическая цель государственной жилищной политики в рамках рыночной экономики заключается в основном в регулировании жилищных отношений; обеспечении прав на недвижимость в жилищной сфере; установлении технических регламентов в жилищном строительстве, жилищно-коммунальном комплексе и основных принципов градорегулирования.

Принципиально новым этапом в законодательном регулировании жилищных отношений должен стать обновлен-

ный Закон РФ «Об основах федеральной жилищной политики в условиях рыночной экономики» взамен принятого в 1992 г. Обновление этого закона позволит развивать принципы реализации конституционного права граждан на жилище в новых социально-экономических условиях, установить новые общие правила правового регулирования жилищных отношений при установленных различных формах собственности жилья, способствовать росту объемов жилищного строительства в зависимости от собственного желания и возможности граждан, определять размеры приобретения жилья на рынке, его стоимости, типов зданий и места строительства.

Для развития жилищного строительства нужна целенаправленная техническая политика в индустриализации домостроения на новом качественном уровне. Нужны предложения по разнообразию типов жилых зданий, планировочной структуре, архитектурно-строительным системам и инженерному оборудованию, отвечающим потребитель-

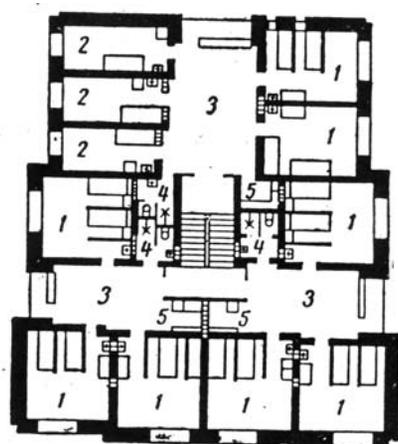


Рис. 10. Дом-общежитие для малосемейных в г. Хельсинки (Финляндия). План этажа: 1 – комната для семейных; 2 – комната для одиноких; 3 – столовая-гостиная; 4 – санитарные узлы и душевые; 5 – кухня-ниша

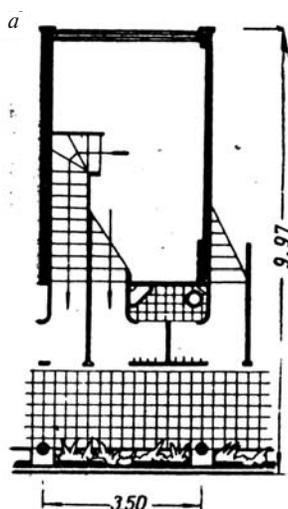


Рис. 11. Дом-общежитие для учащихся в Свердловске, построен в 1928–1930 гг., арх. М.Я. Гинзбург, А.Л. Пастернак: а – план в уровне коридора; б – план нижнего номера; в – план верхнего номера

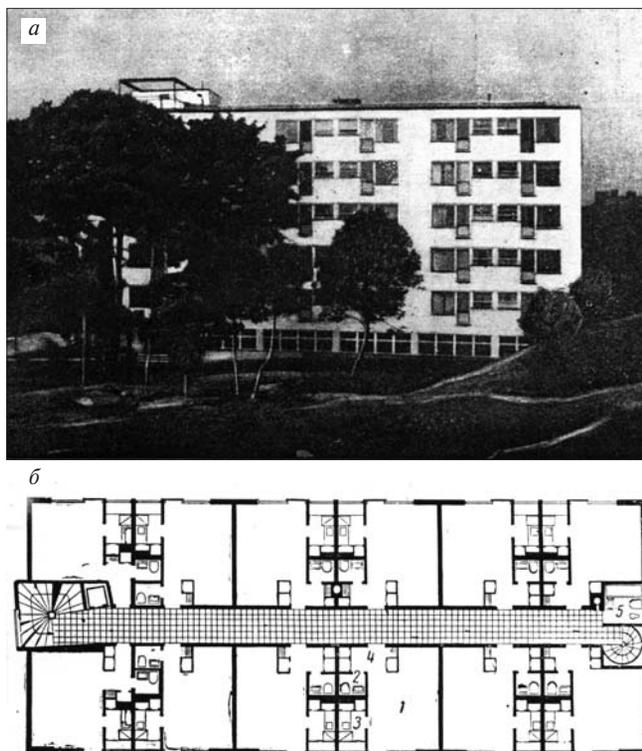


Рис. 12. Коридорный жилой дом с квартирами упрощенного типа в Стокгольме (Швеция), построенный в 1939 г.: а — общий вид; б — план жилого этажа

ким качествам и запросам российских потребителей. **Нечелесообразно проектировать и строить жилища, не зная тех, кому предстоит в них жить и бессмысленно принуждать все семьи жить в одинаковых стандартных домах и квартирах.**

Практика планирования объемов и структуры жилищного строительства как в нашей стране, так и за рубежом базировалась на данных переписи населения и на демографическом составе семей. Многолетняя зарубежная практика массового жилищного строительства отличалась широкими исследованиями по новейшим типам жилых зданий.

С 70-х гг. прошлого века в ряде стран стали переходить к компьютеризации национальных систем учета зданий и жилищ. Информация использовалась для быстрого получения данных по населению и жилью. Например, в 1974 г. в Дании была создана компьютерная национальная система, а с начала 1980 г. учет зданий и жилищ был связан с учетом населения. В 1980 г. было создано Американское национальное бюро обследования, которое в каждом нечетном году обновляет информацию по населению, величине и составу жилищного фонда.

Статистические данные о количестве населения, домохозяйств, демографическом составе семей, собранная информация о состоянии жилищного фонда, его объемах, а также социальные опросы населения являются индикатором для методического подхода при планировании конкретных мероприятий по жилищным программам. Тщательно разработанная программа учета населения и жилья становится важным акцентом в планировании строительства. Практика стран с развитой рыночной экономикой доказала, что без строгого и гласного учета, планирования и управления невозможно функционирование рынка жилья. Хорошо разработанная система учета позволяет государству достаточно точно

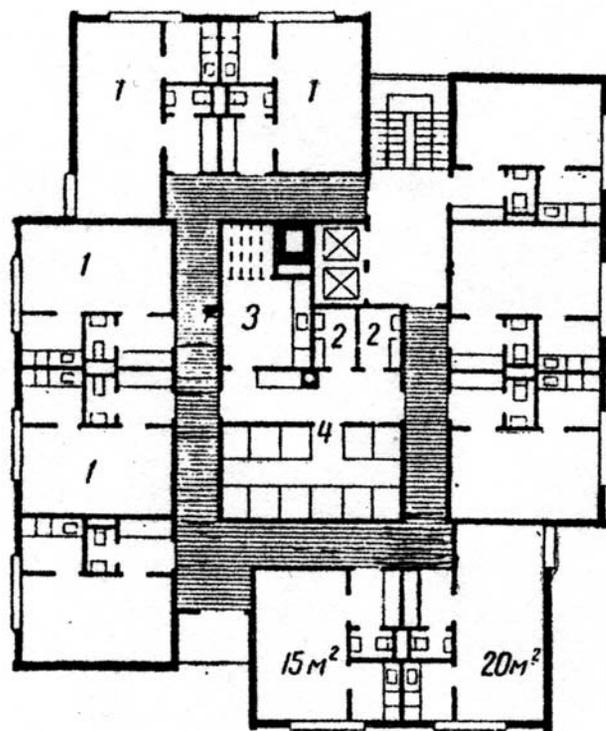


Рис. 13. План этажа дома башенного типа. Норвегия, 1958 г. 1 — однокомнатная квартира; 2 — душевые общего пользования; 3 — постирочная; 4 — индивидуальные кладовые

прогнозировать ситуацию на рынке жилья, а в случае непредвиденных обстоятельств корректировать свою политику или использовать свои средства и рычаги влияния на рынок.

Первоочередность решения жилищной проблемы состоит в том, что она несет в себе огромный «социальный заряд». Большинство граждан не верят в то, что в ближайшие годы улучшение жилищных условий станет доступным для населения России. Этой позиции придерживаются 75% опрошенных. Доходы населения и уровень цен на рынке жилья не позволяют приобрести в собственность жилье около 75% населения страны.

На социальную напряженность в обществе, вызванную многолетним отсутствием эффективных механизмов решения жилищной проблемы для большинства населения, непосредственное влияние оказывают следующие факторы: неравенство возможностей; недоступность жилья (финансовая, физическая); проблемы социальной интеграции; недостаточная поддержка социально уязвимых категорий населения, к которым традиционно относятся престарелые, инвалиды, дети-сироты, молодые и многодетные семьи, иммигранты и пр. Для преодоления трудностей в данном секторе необходимы нестандартные решения.

Арендное жилье является той важной формой предоставления жилья, которая позволяет гибко реагировать на изменения демографической структуры, обеспечивать мобильность рабочей силы, потребность мигрантов, потребность молодых семей, одиноких и другие слои населения. Меры государственной поддержки заключаются в принятии законодательных актов для развития рынков арендного жилья и обеспечения равных условий для всех участников процесса строительства арендного жилья.

Владельцами арендного жилья могут быть как частные, так и юридические лица, включая акционерные общества

предприятий, банки, страховые общества и др. Структура арендного жилья должна отвечать потребностям малоимущих, среднему классу населения и состоятельным слоям населения.

В связи с этим типология жилища и типы жилых домов должны иметь ориентиры нормирования жилища и соответствующие условия проживания, но не ниже установленного стандарта качества жилья. Одним из основных типобразующих факторов служит функциональное назначение жилища – домов для временного проживания. Наиболее целесообразным видом жилища для одиночек и малосемейных является дом гостиничного типа, специально предназначенный для этой группы населения и в наибольшей степени отвечающий особенностям бытового уклада малочисленных семей различного возрастного и численного состава: одиночек – мужчин и женщин, учащихся и рабочей молодежи; семей, состоящих из двух взрослых или одного взрослого и ребенка; других категорий малосемейных. Поскольку семьи, для которых предназначаются дома гостиничного типа, не ведут, как правило, полного домашнего хозяйства, помещения коллективного обслуживания в этих домах могут быть развиты за счет сокращения подсобных площадей в самих квартирах.

Гостиничный дом является прогрессивным типом арендного жилища, соответствующий потребностям быта довольно большого количества населения в настоящее время. Неудивительно, что в годы первой пятилетки прошлого века при решении жилищной проблемы уделялось много внимания этому типу жилища в виде домов-коммун, семейных общежитий и т. п.

В отечественном жилищном строительстве и зарубежных странах нашли применение два основных вида домов гостиничного типа – дома-общежития и квартирные дома. В некоторых случаях в домах гостиничного типа наряду с квартирами для малосемейных и одиночек предусматривались также квартиры для семей большего численного состава (дома смешанного или комбинированного типа). Разнообразные виды домов гостиничного типа могут иметь различный уровень благоустройства и оборудования в зависимости от спроса потребителей и требований экономики.

Дома-общежития по уровню комфорта и степени развития коллективного обслуживания могут быть разделены на две категории: дома-общежития с комнатами неполного оборудования и сокращенного состава помещений обслуживания, рассчитанного в основном на самообслуживание проживающих; дома-общежития повышенного комфорта с развитым сектором коллективного обслуживания. Дома этого типа имеют, как правило, коридорную структуру плана или галерейную. В этих домах применяются различные конструктивные системы: продольные или поперечные несущие стены, полный или частичный каркас.

Квартирные дома гостиничного типа по уровню комфорта и степени коллективного обслуживания могут разделяться на дома упрощенного типа и повышенного уровня. В квартирных домах упрощенного типа планировка квартир состоит из одной из двух комнат, небольшой кухни, освещенной вторым светом, передней и санитарного узла. Обычно они проектируются с выходом в общий коридор (рис. 12).

Наряду с коридорными домами могут строиться также секционные и башенные дома гостиничного типа с упрощенными однокомнатными квартирами. Такая структура

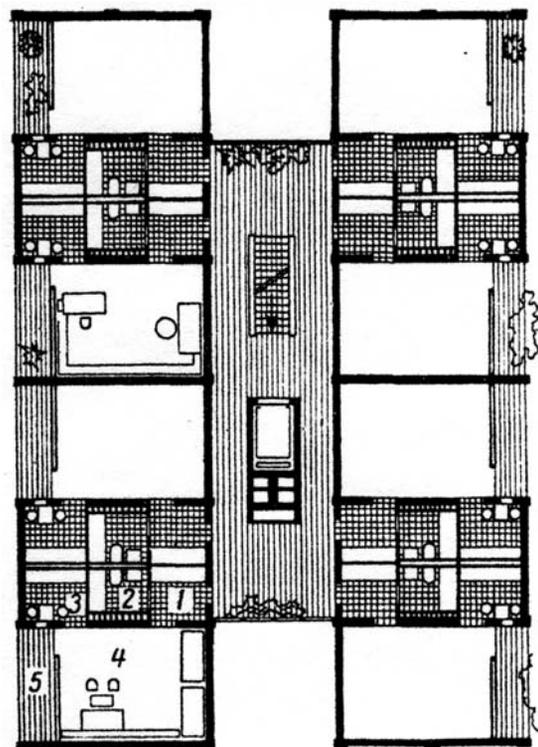


Рис. 14. Дом гостиничного типа в г. Годесберге (ФРГ). План жилого этажа: 1 – передняя; 2 – совмещенный санузел; 3 – кухня; 4 – жилая комната; 5 – балкон

плана создает большую степень изоляции квартир по сравнению с коридорной структурой (рис. 13).

Наиболее комфортабельным типом жилища для всех категорий малых семей и одиночек являются дома гостиничного типа с полным оборудованием квартир и с развитым коллективным сектором, включающим такие виды обслуживания как общественное питание, бытовое обслуживание, уборка помещений и т. д. (рис. 14).

Особую группу составляют дома комбинированного типа, предназначенные не только для одиночек и малосемейных, но и семей большего численного состава, не ведущих домашнее хозяйство. Для комбинированного типа дома предусматриваются наряду с комнатами общежития для одиночек и небольшими квартирами для малосемейных и квартиры большой площади. Обычно для всех квартир предусматривается упрощенное оборудование и развитый состав коллективного обслуживания. Следует отметить, что для больших семей характерно, особенно в нашей стране, ведение более или менее развитого домашнего хозяйства. Поэтому гостиничных домов для больших семей строятся меньше, потому что они не отвечают бытовому укладу таких семей. Но это не значит, что не следует внедрять в практику строительства арендных жилых домов для больших семей, ведущих домашнее хозяйство (рис. 15).

В нашей стране и за рубежом накоплен значительный опыт проектирования и строительства домов гостиничного типа. Гостиничные дома строились как в виде домов-общежитий коридорного типа с минимальными жилыми помещениями и развитым сектором обслуживания, так и в виде коридорных домов с индивидуальными квартирами и блоком обслуживания при доме.

В зарубежной практике строительства домов гостиничного типа наряду с коридорными домами применяются сек-

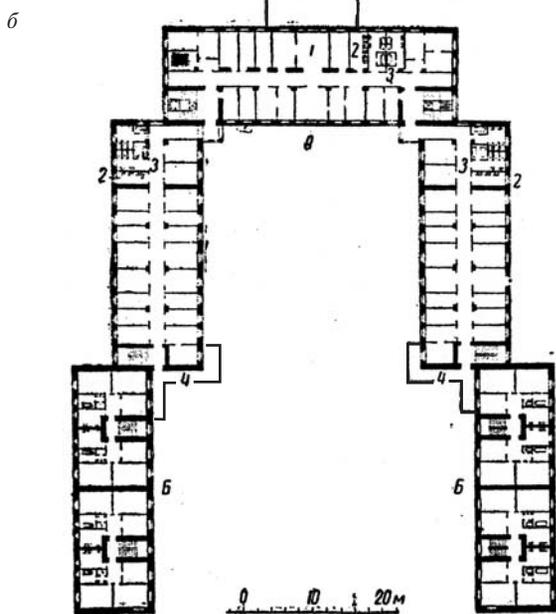


Рис. 15. Жилой дом-коммуна кооперативного товарищества «1-е Замоскворечье», арх. С.Я. Айзикович, Г.Я. Вольфензон (Москва, Хавско-Шаболовский пер., в настоящее время ул. Лестева, д. 18): а – общий вид, 2010 г.; б – план жилого этажа

ционные и башенные дома. Некоторые квартирные дома гостиничного типа имеют развитый комплекс обслуживания и высокий уровень инженерного оборудования. Однако высокая стоимость комплекса обслуживания и арендной платы в домах такого типа делают это тип жилища доступным лишь для наиболее обеспеченных слоев населения.

При создании новых типов арендных домов в нашей стране должны быть использованы наиболее экономичные приемы планировочного решения жилых помещений и коллективного обслуживания. Также необходимым условием является обеспечение высокого уровня энергоэффективности при строительстве и эксплуатации.

Единовременные затраты на аренду в этих в домах не должны превышать аналогичных затрат для обычных жилых домов, а размер эксплуатационных расходов на обслуживание должен быть минимальным и учитывать реальные возможности бюджета проживающих. Необходимо иметь в виду, что при семейном заселении квартир основным показателем, по которому должны вестись экономические сопоставления различных типов жилищ, являются не стоимость 1 м² общей жилой площади, а затраты на заселение одного человека.

Из всего сказанного выше следует, что современная практика проектирования жилищ арендного типа должна ориентироваться на дифференцированный подход к типологии жилищ и типам домов с учетом различных пользователей, включая малоимущих, среднего класса и наиболее обеспеченных слоев населения.

В то же время если строительство арендного жилья для одиночек и малосемейных возможно в многоэтажных жилых домах, то для семейного расселения целесообразно строительство малоэтажных жилых домов до 4 этажей включительно. Объясняется это тем, что малоэтажные жилые дома секционного и башенного типов, блокированного и других смешанных вариантов имеют ряд экономических и градостроительных преимуществ: широкие возможности для комфортных условий проживания при экономии на лифтах, металле, цементе, топливе и на решении противопожарных и технических мероприятий; потенциал повышенной плотности застройки, равной пятиэтажной; обладают высокой адаптивностью при реконструкции застройки; применение как традиционных, так и прогрессивных строительных технологий.

Одним из практических вариантов является организация арендного жилья в существующем жилищном фонде при его реконструкции. Основными объектами комплексной реконструкции в первую очередь должны стать жилые дома, морально и технически устаревшие по архитектурно-планировочным решениям и теплотехническим параметрам, но имеющим еще достаточно высокий запас физического состояния, снос которых нерационален в настоящее время. Наиболее характерными решениями реконструкции жилых домов являются надстройка здания, пристройка к нему дополнительных объемов, а также перепланировка существующих квартир, секций и дома в целом. В зависимости от объема и методов реконструктивных работ могут производиться без отселения жильцов, с частичным отселением или с полным отселением. В результате принятых вариантов реконструкции дополнительная новая жилая площадь или высвобождающаяся может быть использована под арендное жилье с учетом проведения всех мероприятий, соответствующих стандарту потребительского качества.

Принимая во внимание отечественную и зарубежную практику по строительству арендного жилья, следует признать очевидным, что увеличение объемов массового жилищного строительства и предложений на строительном рынке жилья арендного типа будет важным практическим шагом, стратегической цели государственной жилищной политики создания устойчивой системы обеспечения и повышения условий проживания всех категорий граждан России.

Список литературы

1. Хихлуха Л.В., Согомонян Н.М., Платонов Б.С. Научный отчет в рамках программы НИР РААСН по теме «Исследования и теоретические особенности типологии жилища для различных слоев населения». М.: НИИТАГ РААСН, 2006.
2. Долгосрочная стратегия массового строительства жилья для всех категорий граждан России. Рабочий проект. Минрегионразвития, 2007.
3. Бранденбург Б.Ю., Гроссман В.Г. Жилые дома гостиничного типа. М.: Госстройиздат, 1960. 150 с.

УДК 699.841

С.Б. СМИРНОВ, д-р техн. наук,
Московский государственный строительный университет

СНиП-II-7–81* «Строительство в сейсмических районах» как документ, опровергающий официальную колебательную доктрину сейсмического разрушения зданий

Доказано, что ошибочность официальной колебательной сейсмической теории, заложенной в основу СНиП-II-7–81 «Строительство в сейсмических районах», проявляется в абсурдности тех результатов, которые получаются при прочностном расчете по данному СНиПу для кирпичных, каменных, бетонных и железобетонных стен в одноэтажных и двухэтажных зданиях, в двух верхних этажах более высоких зданий, а также при расчете ряда иных конструкций, на которые согласно СНиПу действует относительно низкая сейсмическая нагрузка. Приведены результаты экспериментов, а также ряд общеизвестных фактов и форм сейсмических разрушений в зданиях, противоречащих колебательной теории. Показано, что тотальное использование примитивных маятниковых приборов для измерения параметров разрушительного сейсмического воздействия привело к полному отсутствию информации об этом воздействии и к провалу официальной «антиколебательной» стратегии сейсмозащиты зданий и сооружений.*

Ключевые слова: сейсмический, колебания, доктрина, срез, разрушения, маятники, сейсмозащита, волны, импульсы.

Начиная с 1992 г. доказывалась ошибочность официальной колебательной теории сейсмических разрушений зданий [1–5], основанная на анализе многочисленных необычных форм и фактов разрушения зданий при землетрясениях, противоречащих этой доктрине.

Теоретические исследования в 2009 г. были подтверждены экспериментами, проведенными в Киргизском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры, где сделана попытка воспроизведения реальных сдвиговых разрушений стен, распространенных при землетрясениях, путем испытания моделей одноэтажного глинобитного здания на виброплатформе, моделирующей 9- и даже 10-балльное землетрясение. В результате испытаний получены *изгибные* схемы разрушения стен в виде их излома из плоскости при ускорениях, которые на порядок превосходили реальные разрушающие сейсмические ускорения, равные 0,15 g. Реального сдвигового разрушения стен добиться не удалось.

Однако наиболее сильным аргументом против колебательной сейсмической теории являются прежние и современные редакции СНиП «Строительство в сейсмических районах», построенные на ее основе.

Согласно общепринятой официальной доктрине здания при землетрясениях разрушаются только от действия тех низкочастотных сейсмических колебаний грунта (с малыми скоростями менее 1 м/с), которые фиксируются маятниковыми сейсмическими приборами. Из этой теории и из СНиПов следует, что величина сейсмической нагрузки, действующей на несущие элементы зданий, пропорциональна приложенной к ним массе, умноженной на сейсмическое ускорение колебаний грунта.

Если колебательная теория неверна, то все основанные на ней СНиПы должны давать абсурдные результаты при расчете конструкций, к которым приложена относительно небольшая масса здания. Именно такие результаты всегда получаются при расчете кирпичных, каменных, крупноблочных, монолитных и сборных железобетонных стен в одноэтажных и двухэтажных зданиях, а также стен в двух верхних этажах более высоких зданий. Такие же абсурдные результаты получаются для ряда других слабонагруженных конструкций и элементов зданий.

Продемонстрируем это на простом, но наглядном примере. Произведем расчет одноэтажного, жилого шестиквартирного кирпичного здания по СНиП II-7–81* «Строительство в сейсмических районах». Считаем, что расчетная масса здания сосредоточена в уровне диска совмещенной кровли, вес которой вместе со снегом составляет нагрузку $g = 50$ Па, подсчитанную с учетом понижающих коэффициентов сочетаний η_c .

Несущие конструкции здания отвечают требованиям СНиП II-7–81*. Покрытие является жестким диском, образованным сборными железобетонными плитами, которые замонтированы железобетонными монолитными обвязками. Длина здания 24 м; ширина 12 м. Несущими являются 3 продольные стены, образующие 2 пролета по 6 м. Поперечные стены образуют 3 пролета по 8 м. Высота стен $H = 2,5$ м; толщина $\Delta = 0,5$ м. Суммарная площадь проемов в наружных продольных стенах составляет 1/3 от их площади. Поперечные стены, а также внутренняя продольная стена не имеют проемов.

Найдем сейсмическую нагрузку и сдвиговые напряжения в любой из 4 поперечных стен, считая, что жесткий диск

покрытия распределяет всю горизонтальную сейсмическую нагрузку поровну между 4 поперечными стенами.

Пренебрегаем в запас прочности поперечной жесткостью продольных стен.

Общий вес массы диска покрытия $Q_n = 1440$ кН. Длина всех сплошных стен $L_c = 72$ м. Их площадь $F_c = 180$ м². Площадь 2 наружных стен с учетом проемов $F_n = 80$ м². Суммарный вес массы стен, примыкающих к покрытию, равен $Q_c = 910$ кН.

Находим горизонтальную сейсмическую нагрузку, действующую на поперечные стены здания. Согласно СНиП II-7-81*:

$$S_{jk} = K_1 \cdot Q_k \cdot A \cdot \beta_j \cdot K_\psi \cdot n_{jk}, \quad (1)$$

где $Q_k = Q_n + Q_c = 235$ кН; коэффициент $K_1 = 0,35$; тогда коэффициент сейсмичности $A = 0,4$ (считаем, что здание стоит на грунте II категории и расположено в зоне с расчетной сейсмичностью 9 баллов). Для определения величины коэффициента динамичности β_j надо найти период поперечных колебаний здания $T_j = 2\pi/\omega$, где частота

$$\omega = \sqrt{\frac{r_1}{m}}; \text{ масса } m = Q_k/g; r_1 - \text{возвратная реакция от сдвига}$$

диска покрытия на единицу в поперечном направлении.

Для глухих низких сдвигаемых стен $r_1 = \frac{FG}{1,2H}$. Сум-

марная площадь сечения 4 поперечных стен $F = 24$ м². Модуль сдвига G для кирпичной кладки равен $1/4E_0$. Модуль сжатия кладки E_0 принят равным 28 МПа и $G = 7$ МПа. Тогда:

$$r_1 = 56 \text{ МПа}; m = 2400 \text{ Па} \cdot \text{с}^2.$$

$$\text{Найдем частоту } \omega = \sqrt{\frac{r_1}{m}} = 153 \text{ 1/с}.$$

$$\text{Период } T_j = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{6,28}{153} \text{ с} = 0,041 \text{ с}.$$

Коэффициент $\beta_j = 1 + 15 T_j = 1,61$. Согласно табл. 6 СНиП II-7-81* $K_\psi = 1$. Для задания с 1-й массой $n_{jk} = 1$.

Согласно (1) сила $S_{jk} = 530$ кН. Срезающее напряжение τ в горизонтальном сечении поперечных стен от силы S_{jk} , действующей на их площадь: $\tau = S_{jk}/F = 22$ кПа.

Вертикальная сейсмическая нагрузка любого направления в сочетании с воздействием собственного веса одноэтажного здания не сможет снизить прочность на срез R_{cp} для горизонтальных швов кирпичной кладки и потому не учитывается в расчете.

Согласно п. 3.39 СНиП наименьшее допустимое значение временного сопротивления осевому растяжению по неперевязанным швам для кладки I категории $R_p^s = 180$ кПа. Согласно п. 3.40 СНиП II-7-81* расчетное сопротивление срезу кладки по неперевязанным швам по формуле (10) как $R_{cp} = 0,7 \cdot R_p^s = 126$ кПа.

Сопоставляя это расчетное сопротивление R_{cp} с расчетным срезающим напряжением $\tau = 22$ кПа, получаем, что неармированная кирпичная стена, рассчитанная на 9-балльную сейсмическую нагрузку, отвечающую сейсмическому ускорению $a_1 = 0,4 g$, сохраняет почти 6-кратный запас прочности на срез. Т. е. для сдвигового разрушения стены

потребовалось бы ускорение $a_2 = 2,4 g$, которое в 12 раз превышает то реальное ускорение $a_3 = 0,2 g$, при котором всегда срезаются неармированные кирпичные стены во время землетрясений согласно всем отчетам о последствиях землетрясений [6–8].

Примерно тот же абсурдный запас прочности получается при расчете продольных стен здания на срез от сейсмической нагрузки.

Аналогичные по смыслу парадоксальные результаты получаются для любых стен в одноэтажных и двухэтажных зданиях, для стен в двух верхних этажах более высоких зданий, выполненных из обычной или армированной кладки, крупных блоков, сборного и монолитного железобетона, а также для одноэтажных каркасных зданий с мощными наружными стенами. Тот же результат получается для ряда других слабонагруженных конструкций, таких как парапеты; печи и печные трубы, отдельные низкие стены; перегородки, не связанные с перекрытиями, и т. д.

Приведем еще несколько типовых и общеизвестных случаев и форм сейсмических разрушений зданий, противоречащих официальной колебательной теории:

- в реальности при землетрясениях стены почти никогда не разрушаются путем изгиба из плоскости. Однако при горизонтальных колебательных сейсмических нагрузках в них должны преобладать именно такие изгибные разрушения с образованием схем излома, типичных для изгибаемых плит. Именно такие изгибные разрушения были получены в экспериментах, проведенных в Киргизской Республике при колебаниях моделей зданий на виброплатформе;
- согласно СНиП II-7-81* с ростом этажности должна резко возрастать разрушаемость кирпичных зданий, что очень часто опровергается в отчетах о сейсмических разрушениях [6–8];
- согласно СНиП II-7-81* в любых зданиях не должны разрушаться верхние этажи без разрушения нижних, а также не должны срезаться колонны каркаса при наличии неразрушенных жестких стен. Однако множество примеров реальных разрушений опровергает эти постулаты [8];
- согласно СНиП II-7-81* в каркасных зданиях и зданиях с гибким первым этажом железобетонные колонны должны изламываться возле своих заземленных концов при действии горизонтальных сейсмических нагрузок от дисков перекрытий. Однако в реальности вместо изломов в колоннах всегда возникает аномальный срез по наклонному сечению, который не могут вызвать низкочастотные колебания грунта и зданий.

Множество противоречий между идеологией, заложенной в основу сейсмических СНиП II-7-81*, и фактами реальных сейсмических разрушений впервые было обнаружено в [8], где сформулированы вопросы к авторам колебательной теории, на которые не удалось найти ответ. На поставленные вопросы автор попытался ответить [1–5].

В оправдание всех противоречий и парадоксов, которые содержит в себе колебательная сейсмическая теория, ее идеологи справедливо ссылаются на ее всеобщность. Т. е. российских инженеров должно полностью успокоить то обстоятельство, что точно такой же абсурд получают инженеры из США, Канады, Италии и у них тоже регулярно разрушаются сейсмостойкие здания при «неопасном» уровне сейсмических нагрузок.

Тем, кто страдает от разрушения сейсмостойких зданий, рассчитанных по официальным нормативным доку-

ментам, зарубежные инженеры всегда объясняли эти факты только браком, допущенным строителями [8].

Самое массовое и вопиющее шельмование инженеров-строителей произошло после Спитакского землетрясения в Армении, где они были несправедливо обвинены в тотальных кражах цемента в связи с хрупким разрушением железобетонных конструкций. При этом сотрудник НИИЖБ Ю.С. Волков с коллегами провели исследование разрушенных железобетонных конструкций в Спитаке и Лениакане и показали, что содержание цемента в конструкциях полностью соответствовало требованиям нормативных документов. Однако это опровержение прошло незамеченным.

Следует особо подчеркнуть, что согласно всесторонним исследованиям этой важной проблемы [3–5] резкое снижение начальной прочности бетона, раствора и каменной кладки, а также их охрупчивание, отмеченное после землетрясений [8], производит само сейсмическое воздействие.

Обвинения против строителей впервые не прозвучали лишь после катастрофы в г. Кобе (Япония), где качество строительства было безупречно и где японские специалисты впервые заявили о необходимости полного пересмотра официальной стратегии сейсмозащиты. Там впервые было констатировано и официально признано, что именно землетрясение делает хрупким до этого прочный раствор и бетон и что оно хрупко разрушает пластичные сварные швы в стальном каркасе.

Учитывая негативные результаты практического применения строительных норм и правил, авторы этих документов попытались исправить ситуацию, повысив расчетные ускорения грунта сразу в 4 раза. В СНиП IIА-12–62 для зон сейсмичности 7, 8, 9 баллов расчетные ускорения грунта, равны 0,025 g; 0,05 g; 0,1 g соответственно. А в СНиП II-7–81 те же самые ускорения вчетверо увеличены до 0,1 g; 0,2 g; 0,4 g соответственно. Однако это волевое решение ничуть не исправило катастрофическую ситуацию в сфере сейсмозащиты.

Попробуем ответить на ключевой вопрос о том, почему же именно низкочастотные колебания грунта (и только они) оказались в центре внимания специалистов по сейсмозащите и были назначены главной и единственной причиной всех сейсмических разрушений зданий. На наш взгляд, это произошло из-за тотального применения в инженерной сейсмологии лишь одного узкоспецифического типа приборов в виде маятников.

Начиная с конца XIX в. и поныне маятники успешно используются сейсмологами как наиболее простое и удобное устройство для фиксации момента прихода сейсмических волн [8].

Однако их применение в качестве приборов, измеряющих разрушительные ускорения, скорости и перемещения поверхностного грунта, является неверным.

Маятники предельно просты, удобны в эксплуатации и дешевы. Никого не смущает тот факт, что маятники могут адекватно отображать только один тип сейсмических движений грунта в виде гармонических колебаний, которые в результате были автоматически назначены главной причиной всех сейсмических разрушений [8, 9].

Каково же истинное разрушающее сейсмическое воздействие, которое может вызвать все описанные выше необычные факты и формы сейсмических разрушений?

По версии автора [1–5] разрушающим сейсмическим воздействием являются волны сдвига, несущие импульсные скорости более 2 м/с. Именно они вызывают аномальный срез стен и колон в зданиях, и именно их не замечают приборы-маятники. Сдвиговые волны сдвигают поверхностную толщу грунта, которая затем начинает совершать возвратные колебания, фиксируемые маятниковыми акселерометрами. Эти колебания лишь продлевают колебания зданий, вызванные волновым сдвигом грунта, но они не могут быть главной причиной сейсмических разрушений. Они смогут лишь несколько усугубить эти разрушения, если напряжения от колебаний будут накладываться на волновые напряжения.

Все действующие сейсмические нормативные документы существенно занижают реальные сейсмические напряжения в стенах и колоннах сооружений для принятых уровней расчетной сейсмичности. Приведенные аргументы необходимо учесть при возведении объектов к XXII зимним Олимпийским играм в 2014 г. в особо сейсмопасной зоне.

Список литературы

1. Смирнов С.Б. Ударно-волновая концепция сейсмического разрушения сооружений // Энергетическое строительство. 1992. № 9. С. 70–72.
2. S. Smirnov Discordances between seismic destruction and present calculation // International civil Defence Journal. 1994. № 1. P. 6–7, 28–29, 46–47.
3. Смирнов С.Б. Исследование аномальных форм в сейсмических разрушениях зданий, противоречащих официальной теории сейсмозащиты и опровергающих официальный взгляд на причины разрушения зданий при землетрясениях // Объединенный научный журнал. 2008. № 9. С. 51–59.
4. Смирнов С.Б. Сейсмический срез зданий – результат отдачи толщ грунта, сдвигаемой глубинными сейсмическими волнами // Жилищное строительство. 2009. № 9. С. 32–35.
5. Смирнов С.Б. Поверхностная толща грунта как усилитель разрушительного эффекта сейсмических волн и генератор сдвиговых колебаний // Жилищное строительство. 2009. № 12. С. 33–35.
6. Штейнбругге К., Морган Д. Инженерный анализ последствий землетрясений 1952 года в Южной Калифорнии. М.: Гостройиздат. 1957. 274 с.
7. Карпатское землетрясение 1986 г. / Под ред. А.В. Друмя, Н.В. Шаболина, Н.Н. Складнева, С.С. Графова, В.И. Ойзермана. Кишинев: Штиинца, 1990. 334 с.
8. Поляков С.В. Последствия сильных землетрясений. М.: Стройиздат, 1978. 311 с.
9. Клаф Р., Пензиен Дж. Динамика сооружений. М.: Стройиздат, 1979. 320 с.

Подписка на электронную версию

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса

ЖИЛИЩНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО

<http://ejournal.rifsm.ru/>

УДК 69.054.4

*В.С. УТКИН, д-р техн. наук,
Вологодский государственный технический университет*

О модернизации нормативных документов в строительстве

Представлена проблема повышения качества нормативных документов в строительстве на базе анализа СТО 36554501-014–2008 «Надежность строительных конструкций и оснований» и проекта СНиП РФ по расчетам надежности строительных конструкций.

Ключевые слова: надежность, вероятностно-статистические методы, риск, отказ.

Модернизация экономики и управления в стране, проводимая Президентом Российской Федерации, должна начинаться с модернизации человека, для чего необходима модернизация образования населения, а это прежде всего модернизация школьного образования и одновременно послешкольного образования (вузы, средние учебные заведения), включая переподготовку специалистов на основе научных достижений в нашей стране и за рубежом. С этой целью должна ускоренными темпами разрабатываться учебная, научная и нормативная литература, направленная на повышение квалификации специалистов во всех отраслях народного хозяйства. Не касаясь глобальных проблем и путей решения этой задачи в области модернизации, рассмотрим первые попытки совершенствования в области строительной отрасли, в частности – нормативных документов по некоторым вопросам теории и практики расчетов строительных конструкций.

В последнее время ряд крушений и аварий строительных объектов, а также наши и зарубежные достижения в науке о надежности остро поставили перед строителями России проблему по разработке методик и внедрения их в практику для таких важнейших показателей качества строительной продукции, как надежность и живучесть, на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации конструкций. В 2008 г. вышел в свет СТО-36554501-014–2008 «Надежность строительных конструкций и оснований». Как мы предполагаем, на основе этого стандарта подготовлен проект нового СНиП РФ с аналогичным названием. В стандарте СТО-36554501-014–2008 приведено много ранее известной из подобных документов информации и практически отсутствует информация о том, как и когда осуществлять расчет надежности несущих элементов в составе конструкций и конструкций в целом. В СНиП этому вопросу уделено менее 1% от всего объема текста. Все остальное (99%) содержит информацию многолетней давности.

В основном п. 13, посвященном расчету надежности конструкции «Применение вероятностно-статистических методов», написано: «Вероятностно-статистические методы рекомендуется применять для обоснования нормативных и расчетных характеристик материалов и оснований, нагрузок и коэффициентов сочетаний, а также при проведении расчетов конструкций. Использование указанных методов допускается в том случае, если количество (длина ряда) данных позволяет проводить статистический анализ и

если эти данные являются однородными и статистически независимыми». Проанализируем эту основополагающую часть (всего п. 13) СТО-36554501-014–2008. Во-первых, по нашему мнению, стандарт должен предписывать, а не рекомендовать. Во-вторых, что делать, если количество данных не позволяет проводить статистический анализ? По-видимому, эти данные нужно добывать. А если это сделать невозможно? Из «рекомендательного» характера стандарта следует, что если таких данных не хватает, а часто на практике так и бывает, то можно расчет по определению надежности не проводить, тем более что он носит рекомендательный характер. И еще, если такие данные есть, то их можно отнести к неоднородным или статистически зависимым и вновь не выполнять стандарт! Возникают и другие вопросы. Почему статистические данные должны быть независимыми? Чаще всего в математических моделях предельных состояний несущих элементов конструкций и систем между базовыми параметрами (случайными величинами) существует зависимость и взаимодействие. Следовательно, даже и при наличии статистических данных, но зависимых, расчет на надежность не обязателен? И последнее. В п. 13 СТО-36554501-014–2008 приведена терминология «количество (длина ряда) данных», выходящая из общепринятой и вызывающая вопрос, что понимается под понятием «длина ряда».

Если вернуться к поднятой проблеме, то действительно исторически сложилось так, что вероятностно-статистические методы, «рекомендованные» в СТО, получили в теоретическом плане наибольшее развитие и практическое применение 10–20 лет назад. В последнее время за рубежом и в нашей стране интенсивно развиваются другие теории расчетов надежности строительной продукции при ограниченной (неполной) информации. Методы расчетов надежности на основе этих теорий в СТО-36554501-014–2008 не нашли даже упоминания. На основе этого стандарта, по нашему мнению, подготовлен проект вышеупомянутого СНиП. В аналогичном по названию п. 14 по расчету надежности вообще нет слов о надежности и «вероятностно-статистические методы рекомендуется применять для оценки риска разрушения объектов». В приведенной по СНиП терминологии, но в других разделах дается ряд определений, в том числе и надежности. Однако что понимается под понятием риск в СНиП, какой мерой он «оценивается» (по СНиП) и как определяется расчетом в СНиП не

обнаружено. В то же время в другом п. 4 (общие требования) говорится «о показателе надежности» (п. 4.1.1., 4.1.2.), о том, что «надежность строительных конструкций должна быть обеспечена расчетом» (п. 4.1.7.) и т. д. Однако в постановляющей части документа требование «обеспечения расчетом» надежности исключено. Если авторы проекта СНиП считают, что «надежность» и «риск разрушения» – одно и то же, то это неверно. Можно, например, даже при высокой надежности конструкции иметь чрезвычайно высокий риск. И еще, почему риск связывают только с нарушением? Потеря устойчивости, образование трещин, чрезмерные перемещения и т. д. также связаны с риском. В [1] риск определяется произведением вероятности отказа и ожидаемых последствий отказа. В данной статье нет смысла развивать этот специальный вопрос и разъяснять различие в понятиях надежности и риска в современном толковании.

Проанализировав СТО-36554501-014–2008 и СНиП «Надежность строительных конструкций и оснований», необходимо отметить, что в новых подобных документах следует обратить внимание на модернизацию при подготовке нормативной и другой литературы, в частности для расчетов строительных конструкций, ориентируя документы своим содержанием на повышение качества продукции, совершенствование технологии и повышение квалификации специалистов, без неопределенностей в толковании [1, 2].

Список литературы

1. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций / Пер. с нем. М.: Стройиздат, 1994. 288 с.
2. Уткин Л.В. Анализ риска в принятии решений при неполной информации. СПб: Наука, 2007. 404 с.

Мультикомфортный дом ISOVER

Концепция энергоэффективного «пассивного» дома была представлена на пресс-конференции генеральным директором ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция» Тьерри Фурньером, состоявшейся в рамках выставки Мосбилд-2010.

Идея «Мультикомфортный дом ISOVER» разработана три года назад при поддержке Института пассивного дома в г. Дармштадте (Германия) и включает современный опыт строительства пассивных домов.

Стандарт пассивного дома определяет максимальное значение удельного расхода тепловой энергии на отопление в пределах 15 кВт·ч/(м²·год). Это соответствует 1,5 л жидкого топлива на 1 м² полезной площади в год.

Для отопления пассивного дома практически не нужен подвод тепла. Основными источниками энергии в них являются солнце, жильцы, бытовая техника и тепло, получаемое из воздуха, направляемого на вытяжку. Сохранение тепла возможно благодаря окнам с низкоэмиссионными стеклами, системе вентиляции с рекуперацией тепла и использованию эффективной теплоизоляции.

Наиболее важным компонентом в пассивном доме является теплоизоляционная оболочка. Обязательное условие – уменьшение числа мостиков холода и их теплоизоляция.

В пассивном доме внешние ограждающие конструкции должны быть герметичны. Поступление свежего воздуха обеспечивается приточно-вытяжной вентиляцией. Одновременно ведется рекуперация и перераспределение тепла во всем доме.

Система вентиляции обеспечивает поступление свежего воздуха без пыли, с постоянной влажностью. Также при этом предотвращается появление сквозняков.

В странах Западной Европы уже реализованы проекты «Мультикомфортный дом ISOVER» как при строительстве, так и при реконструкции зданий жилого и общественного назначения.

Историческое здание – табачный склад в г. Фирнхайме (Германия), построенный в 1850 г. Необходимо было отремонтировать здание, поврежденное во время Второй миро-

вой войны, и при этом сохранить памятник архитектуры. Обновленное здание должно было отвечать самым высоким требованиям к энергосбережению. Кроме реконструкции старых элементов были созданы новые конструкции крыши, окон, террасы, бетонный каркас.

В итоге старый табачный склад стал пассивным домом с удельным расходом тепла на отопление 13,4 кВт·ч/(м²·год) и общим годовым расходом тепла 2384 кВт·ч.

Реконструкция жилого комплекса в г. Линце (Австрия). Пятиэтажный жилой дом, построенный в 50-х гг. XX в., расположен на оживленной автомагистрали. Реконструированы 2–4-й этажи в соответствии со стандартом пассивного дома, первый этаж – в соответствии с требованиями к зданиям с низким энергопотреблением, так как теплоизоляцию между 1-м этажом и подвалом невозможно было реализовать полностью.

В результате реконструкции был создан пассивный дом со сниженными на 90% затратами на отопление. Проект выиграл государственную награду Австрии по архитектуре и энергоэффективности за 2006 г.

Также реконструированы и переведены в категорию пассивного дома бывший выставочный павильон в г. Зальцкаммергуте (Австрия), жилой дом в г. Петтенбахе (Австрия); построен торгово-офисный центр «Кристофорус» в г. Штадл-Пауре (Австрия), средняя школа Klaus (Австрия), деревянный дом в г. Загребе (Хорватия).

По оценкам специалистов стоимость строительства пассивного дома, как правило, оказывается ниже средних затрат на строительство элитных новостроек, соответствующих строительным нормам. Концепция «Мультикомфортный дом ISOVER» в РФ представляет значительный интерес для малоэтажного строительства и крупных проектов, расположенных на большом расстоянии от тепловых сетей.



Памяти Юрия Григорьевича ГРАНИКА

18 марта 2010 г. ушел из жизни старейший сотрудник ЦНИИЭП жилища Юрий Григорьевич Граник.

Юрий Григорьевич в 1954 г. окончил Московский институт инженеров городского строительства при Мосгорисполкоме по специальности «Промышленное и гражданское строительство» и был направлен на работу в трест «Мосжилстрой», где работал прорабом на строительстве жилых домов. В декабре 1955 г. в соответствии с призывом ЦК КПСС об усилении лесной промышленности инженерно-техническими кадрами был направлен на строительство Шангальской лесоперевалочной базы в Архангельской области начальником участка.

В 1958 г. Ю.Г. Граник пришел на работу в ЦНИИЭП жилища на должность старшего инженера, а в 1961 г. был назначен на должность главного инженера-конструктора. В 1968 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук.

С 1969 г. Юрий Григорьевич был заведующим лабораторией технологии домостроения ЦНИИЭП жилища, где сосредоточил внимание на изучении и совершенствовании виброударного уплотнения бетона в сборных конструкциях жилых домов.

В 2001 г. защитил докторскую диссертацию, был назначен директором по научной деятельности ОАО «ЦНИИЭП жилища».

Юрий Григорьевич был известным ученым, доктором технических наук, профессором, академиком Всемирной академии наук комплексной безопасности, автором трех монографий, 70 печатных трудов, 55 изобретений. Впервые под его руководством были созданы «Нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве», по которым в настоящее время проектируются высотные здания по всей России.

Юрий Григорьевич обладал широким кругозором, был очень интересным собеседником, человеком с огромной эрудицией, тонким юмором.

Памяти Юрия Григорьевича Граника – друга, коллеги, учителя посвящают эту статью сотрудники ЦНИИЭП жилища.

***Жить с каждым днем становится грустней:
Круг близких нам и дорогих людей
Становится все уже и тесней***

Ю.Г. Граник

В 1970–1990-е гг. было осуществлено значительное развитие индустриального домостроения, сказавшееся в переходе от минимализма к оптимизации в функциях и качестве современного жилища многих серий типовых проектов на уровне лучших мировых образцов с развитием техники и технологии домостроительного производства. В этом процессе ведущую роль на всей территории советского государства и России играли разработки ЦНИИЭП жилища. Ю.Г. Граник принимал в них активное творческое участие и внес большой практический вклад.

Обладая широкой эрудицией, глубокими знаниями и высоким профессионализмом, по какому бы направлению ни работал, Юрий Григорьевич всегда находил рациональные и точные решения. Ю.Г. Граник был активным участником и разработчиком школы полносборного крупнопанельного и объемно-блочного домостроения. Широко известны его работы по формированию железобетонных изделий в вертикальном положении из жестких бетонных смесей, созданию конвейерной технологии производства крупнопанельных изделий, в том числе гибкой технологии, производству объемных сантехнических кабин по виброударной технологии, по использованию высокоэффективных строительных материалов в индустриальных жилых зданиях.

Уходит поколение «шестидесятников», тех людей, чье творческое становление пришлось на период так называемой

мной хрущевской оттепели, тех, кто развивал индустриальное строительство в нашей стране.

Это были реалисты, привыкшие мерить свою жизнь значимыми событиями трудовой деятельности. Их вел по жизни творческий порыв и энтузиазм в овладении новым делом по созданию отечественной техники и технологии строительства типового жилища из полносборных железобетонных изделий заводского изготовления. Характерной чертой была целеустремленность в решении острой проблемы нехватки массового социального жилья в нашей стране, тянувшейся тяжелым послевоенным наследием на протяжении всего XX в. Высока была практическая значимость их достижений, необходимых и понятных тем, кто жил в бараках и коммунальных квартирах в тесноте вынужденного соседства и сменил его на отдельные, пусть скромные, но благоустроенные квартиры.

Благодаря настойчивости Ю.Г. Граника, его характерной черте доводить начатое дело до конца был введен в действие Вологодский завод объемно-блочного домостроения и многие тысячи вологжан получили благоустроенные блок-квартиры с высокой звукоизоляцией.

Под руководством Ю.Г. Граника защитились пять аспирантов, скольких он консультировал и давал практические советы, сосчитать трудно.

Работая рядом с этим человеком, мы не в полной мере оценивали его незаурядные качества – человека, творца,



прекрасного методиста, доброжелательного научного руководителя. Теперь Юрия Григорьевича нет с нами...

Человек глубокой порядочности и скромности, он особенно ярко проявился в непростое для многих время начала 1990-х гг., когда началась перестройка, давно назревшая, но для многих неожиданная. В трудную ситуацию попали женщины предпенсионного возраста, много лет проработавшие в институте и выполнявшие техническую работу. Многие увольняли, поскольку заработанные деньги стремились распределять только среди непосредственных участников конкретных работ. Ю.Г. Граник оказался, пожалуй, единственным руководителем, не уволившим своих пожилых сотрудниц. Четыре-пять человек в течение двух-трех лет оставались у него в отделе, получая зарплату фактически за его счет, но он ни разу ни при каких обстоятельствах никому об этом не говорил, этим не гордился и всячески пресекал выступления недовольных сотрудников. Он понимал, что другую работу эти женщины не найдут, а до пенсии кому-то два, кому-то три года.

В 2001 г. Ю.Г. Граник был назначен директором по научной деятельности ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий». Юрий Григорьевич расходовал свой талант руко-

водителя и природный дар ученого щедро, без всякой корысти, успехам коллег и учеников был всегда рад гораздо больше, чем своим. Хотя его достижения в профессии для многих достойный пример.

В руководимом им научном подразделении института разрабатывался ряд важных нормативных документов, рекомендаций по применению новых, более эффективных конструктивных решений отдельных элементов зданий и другие подобные работы. Благодаря его требованиям и при его непосредственном участии в решении сложных технических задач выполняемые научным подразделением института работы отличались высоким качеством, что снискало коллективу и его руководителю заслуженный авторитет и доверие заказчиков и руководства строительной отрасли.

Когда в Москве встал вопрос о строительстве высотных зданий, то потребовалась новая нормативно-техническая база, которой раньше просто не существовало. Во многом благодаря высокому научному потенциалу ЦНИИЭП жилища было поручено разработать «Нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве». Работа эта выполнялась под руководством и при непосредственном участии Ю.Г. Граника. По разработанным ЦНИИЭП жилища нормам проектируют не только в Москве, но и по всей России. Этот же документ послужил основой разработки норм по проектированию высотных зданий наших коллег на Украине.

Как всегда, Юрий Григорьевич подошел к работе творчески. Он облетел полмира, побывав в Америке, на Среднем Востоке, в Юго-Восточной Азии и Европе с целью ознакомления с практикой высотного строительства в различных регионах. Он неутомимо лазил по стройкам, «пытал» коллег во время творческих встреч в архитектурных и проектных фирмах и институтах, был внимательным слушателем и активным участником обсуждений докладов на международных конференциях по высотному строительству. Он хотел знать о высотном строительстве и новых технологиях как можно больше и не упускал ни одной возможности увидеть и узнать что-то новое.

В то же время его интерес к зарубежью не был только профессиональным – он стремился попасть в самую гущу жизни, проникнуться духом той или иной страны, понять, чем живут ее жители. Случались и курьезы. Например, в





Чикаго (США), завершив деловую программу, Ю.Г. Граник, А.А. Магай и Е.А. Шувалова (директор агентства «Лобби», организатор поездки) не могли отказать себе в удовольствии, как они думали, и решили посетить один из местных джазовых клубов. Солидная очередь на вход, где за 15 USD ставят клеймо на запястье и приглашают разделить досуг с другими посетителями. За дверями клуба незадачливых эстетов ждали визжащая под собственный аккомпанемент на рояле свержупитанная афроамериканка, оглушительная музыка, отсутствие нормальных сидячих мест и скучный ассортимент шведского стола, напоминающий трапезы азиатских студентов в общежитиях российских вузов. Юрий Григорьевич со свойственным ему юмором предложил считать это приключение очередным жизненным опытом и не спорить о вкусах чикагцев.

Юрий Григорьевич не любил, когда опаздывали, и сам, естественно, никогда не опаздывал. В Дубае (ОАЭ) группа из 30 человек всегда была вынуждена ждать одного-двух опаздывающих. «Вот уехали бы один раз без них, сразу бы приучились к дисциплине», – говорил Граник. Однажды так и сделали: зазевавшиеся в торговом центре коллеги только увидели отъезжающий автобус на следующий же день все соизмеряли свои потребности с реалиями.

Юрий Григорьевич не любил, когда опаздывали, и сам, естественно, никогда не опаздывал. В Дубае (ОАЭ) группа из 30 человек всегда была вынуждена ждать одного-двух опаздывающих. «Вот уехали бы один раз без них, сразу бы приучились к дисциплине», – говорил Граник. Однажды так и сделали: зазевавшиеся в торговом центре коллеги только увидели отъезжающий автобус на следующий же день все соизмеряли свои потребности с реалиями.

Не будучи религиозным, Юрий Григорьевич, никогда никому не отказывал в помощи. Он считал, что если из ста уличных попрошаек, хотя бы один действительно нуждается в его помощи, он обязан помочь всем ста. Однажды с одним из его друзей произошло несчастье: сгорела дача. Юрий Григорьевич знал, что материальное положение не позволит товарищу восстановить ее самостоятельно, поэтому пришел к нему домой и без лишних слов и эмоций вручил значительную сумму, достаточную для начала строительства. Тем самым он не только поддержал друга в трудную минуту, но и заставил его начать и завершить строительство. При этом Юрий Григорьевич всегда деликатно, но настойчиво останавливал слова благодарности, считая свои поступки естественными для любого нормального человека.

Несмотря на любовь к путешествиям, Юрий Григорьевич был человеком домашним. И институт, где он сам проработал более пятьдесят лет, стал для него вторым домом. Юрий Григорьевич превратил свой кабинет в гостеприимный дом для многочисленных московских и иногородних коллег. Здесь обсуждались, иногда бурно и

От издательства «Стройматериалы» мы выражаем Ю.Г. Гранику глубокую благодарность за многолетнее сотрудничество. Он был не только нашим постоянным автором и рецензентом. Мы уверены, что тысячи читателей благодарны Юрию Григорьевичу и руководству института за сохранение научно-технического журнала «Жилищное строительство» в нелегкое время экономических преобразований. Во многом благодаря его идеям, организационной помощи журнал стал таким, каким читатель видит его сегодня. Спасибо, Юрий Григорьевич!

жестко, научные работы и проекты, делились впечатлениями о поездках, строили планы...

Сочетание требовательности к качеству работы с доброжелательностью и самоотдачей по отношению к коллегам и подчиненным было яркой особенностью характера Юрия Григорьевича. Его замечания по выполняемым в научном подразделении работам были конкретными и полезными. Умение Юрия Григорьевича распознать и поддержать прогрессивные, передовые идеи, инновационные решения, создавало творческую и целенаправленную атмосферу деятельности научного подразделения института. До последних дней Юрий Григорьевич продолжал активно и энергично работать, не снижая требовательности к себе и коллегам.

Вскоре выйдет монография Ю.Г. Граника по высотным зданиям, которая будет служить прекрасным методическим пособием для широкого круга специалистов, всех тех, кто соприкоснется с высотным строительством – студентов, аспирантов, ученых, проектировщиков, технологов и строителей.

Созданный Юрием Григорьевичем работоспособный коллектив продолжит дела, начатые при его жизни.

Мы будем всю жизнь помнить о нем, равняться на него и смеяться его шуткам, читать его стихи...

Память о прекрасном товарище, коллеге, учителе навсегда останется в сердцах людей, тех кому посчастливилось дружить, сотрудничать, работать с Юрием Григорьевичем Граником и учиться у него .



УДК 624

*А.Н. ТЕТИОР, д-р техн. наук,
Московский государственный университет природообустройства*

Экологическая инфраструктура — новое направление и новая научная дисциплина в строительстве

Приведено понятие экологической инфраструктуры как широкого комплекса природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, обеспечивающего условия сохранения среды жизни человека. Рассмотрены пути экологизации традиционной инфраструктуры — комплекса хозяйственных и культурных объектов и отраслей, составляющих подоснову производства, в том числе производственной и социальной инфраструктуры.

Ключевые слова: экологическая инфраструктура, среда жизни, традиционная инфраструктура, экологизация.

Об экологической инфраструктуре как о важнейшей экологической проблеме впервые упомянул известный эколог Н.Ф. Реймерс [1]. Но он дал только общее понятие этой дисциплины, без детальных объяснений ее содержания.

Экологическая инфраструктура — комплекс природных, природно-антропогенных и искусственных объектов и систем, обеспечивающий условия сохранения среды жизни человека (среды, окружающей человека) [1]. Экологическая инфраструктура — одна из основных учебных дисциплин для студентов специальности «Природоохранное обустройство территорий», помогающая созданию научно обоснованного представления о важнейшей роли ряда природных и техногенных факторов в формировании среды жизни человека [2].

Среда жизни человека — динамичная совокупность взаимодействующих между собой полностью естественной и слабоизмененной человеком природной среды («первой природы»), квазиприродной культурной среды — культурных ландшафтов и пр. («второй природы»), в значительной степени искусственной артеприродной технической среды городов («третьей природы»), социально-психологической среды и социально-экономической среды [1]. Это принятое деление условно, так как, во-первых, в действительности отсутствуют резкие границы между этими средами, происходит их постоянное взаимопроникновение; во-вторых, отдельные культурные ландшафты с течением времени могут обрести способность самоподдерживаться и превращаются в естественные природные ландшафты; в-третьих, в таком делении рассматривается только одностороннее влияние среды жизни на человека и отсутствует фактор негативных воздействий человека на среду жизни. Среда жизни в целом — это динамичная социально-экологическая (геосоциальная) система природных, природно-антропогенных, техногенных, социально-психологических и социально-экономических факторов, взаимодействующих между собой и с человеком и в итоге воздействующих положительно или отрицательно на человека.

Экологическая инфраструктура является подсистемой социально-экологической системы и может быть устойчивой, бесконечно долго сохраняющей среду жизни, или неустойчивой, допускающей ухудшение среды жизни и негативное изменение ее важнейших характеристик. Устойчи-

вость экологической инфраструктуры и среды жизни — это способность возвращаться в исходное состояние после изменений под влиянием негативных факторов, способность выдерживать внешние и внутренние воздействия без разрушения и изменения основных функций. В условиях глобального экологического кризиса экологическая инфраструктура неустойчива, ее важнейшие характеристики ухудшаются. Необходимая человеку и здоровой биосфере устойчивость экологической инфраструктуры и среды жизни как социально-экологических подсистем достигается способностью к адаптациям в меняющемся мире. Адаптивная способность природного компонента экологической инфраструктуры и среды жизни связана, как правило, с сохранением обоснованного объема естественной природы, с генетическим и биологическим разнообразием. Адаптивная способность социального компонента зависит от множества факторов (равноправие, удовлетворение потребностей, быстрое реагирование, гибкость в решениях проблем, баланс власти между разными группами и пр.). Ее поддержание необычайно сложно, так как в мире до сих пор сохраняется материальное неравенство, нищета, бедность, преступность; даже требующаяся каждому человеку площадь естественных территорий для удовлетворения его потребностей (так называемый «футпринт» — экологический след) различается примерно в 10 раз (от 1 до 10 га) для жителей бедных и богатых стран.

Экологическая инфраструктура принципиально отличается от инфраструктуры вообще. Традиционно в инфраструктуру включают производственную и социальную инфраструктуру, а также иногда метаинфраструктуру — природные ресурсы, условия жизни общества. Эти составляющие входят в экологическую инфраструктуру при их экологизации. По нашему мнению, широкая экологическая инфраструктура, сохраняющая среду жизни человека, включает в себя следующие составляющие:

- естественная природная среда. Экологически обоснованный объем всех компонентов естественных природных ландшафтов — атмосферы, литосферы, гидросферы, биосферы;
- экологически обоснованный комплекс охраняемых территорий (совокупность природных охраняемых террито-

- рий – заповедники; заказники; национальные и природные парки; зеленые зоны; парковые и защитные леса; памятники природы и т. д.);
- естественные, природно-антропогенные и полностью искусственные территории, объединенные в экологический каркас с экологическим зонированием и экологическими коридорами;
- экологичные поселения, обеспечивающие удовлетворение насущных (первоочередных) и всех других потребностей;
- природосберегающие и природоохранные здания и сооружения. Умные и интеллектуальные здания. Здоровая и красивая архитектурно-ландшафтная среда города;
- экологичные, малоотходные, «мягкие» городские и сельские технологии, системы энергетики, транспорта, водоснабжения, удаления отходов и пр.;
- сооружения, предприятия, учреждения, предупреждающие и ликвидирующие неблагоприятные явления природы и социального дискомфорта, регулирующие экологические ситуации (система мониторинга, управления качеством среды, очистки и пр.).

В состав экологической инфраструктуры входят элементы традиционной инфраструктуры (при их глубокой и систематической экологизации):

- природные ресурсы, в том числе возобновимые;
- системы их добычи и доставки на производство;
- системы удаления и утилизации отходов;
- системы предоставления материалов (кроме природных ископаемых) и условий для протекания производственных процессов (вода, воздух, температура, давление, вибрация, и пр.);
- здания и инженерные сооружения, транспортеры, склады, и пр., обеспечивающие протекание производственных процессов;
- энергетика, транспорт, связь, дороги, «умная» техника и пр.;
- эргономика, производственная этика и эстетика, экология человека. Состояние общества, наличие или отсутствие кризисных явлений, обеспечение потребностей жителей городов и стран.

Многие элементы традиционной инфраструктуры должны быть экологизированы, чтобы войти как составляющие в экологическую инфраструктуру. Особенно это касается экологизации производственных и жилых зданий, инженерных сооружений, составляющих артеприродную среду города и страны; в первую очередь следует экологизировать крупные объекты технологических систем традиционной инфраструктуры, которые могут создавать полностью негативные экологические ситуации и, таким образом, никак не относятся к экологической инфраструктуре. Должна быть

экологизирована не только вся деятельность человека, но и его мышление. На первом месте стоит экологическое образование и воспитание, знание законов экологии, экологической философии и этики, на втором – экологизация материальной культуры, создаваемой для удовлетворения потребностей человека, основой которой служила и служит природа (природные материалы, энергия, ландшафты и все их компоненты).

Сохранение среды жизни на базе экологической инфраструктуры необычайно актуально, так как в последние десятилетия XX в. резко выросли техногенные воздействия на природу Земли, приведшие к возникновению признаков глобального экологического кризиса. В ходе истории человек использовал доступные материалы и самые привлекательные и подходящие ландшафты, вначале для выживания и удовлетворения простейших биологических потребностей, затем для создания объектов материальной культуры и для удовлетворения растущих потребностей. Взаимодействие человека с природой постепенно стало неравновесным, природа превратилась в «страдающую» сторону взаимодействия как объект потребления и территория выброса загрязнений. Техногенные воздействия человека на природу и на самого себя как часть природы в течение очень короткого отрезка времени резко возросли. Поэтому весьма непродолжительный период в развитии материальной культуры (последние 100–200 лет) можно назвать техногенной эволюцией. Ее отличают от естественной эволюции следующие изменения в характере взаимодействия человека и природы:

- ускоренное изменение характера живого вещества, свойств биосферы;
- быстрые локальные и глобальные технические преобразования естественных ландшафтов. Рост городов;
- быстрое использование невозобновимых ресурсов;
- быстрое изменение материального состава окружающей среды, резкое ускорение потоков веществ;
- нарушения и помехи в круговороте веществ;
- быстрое введение в окружающую среду не свойственных ей продуктов – ксенобиотиков. Существенное добавление тяжелых элементов, не свойственных среде;
- замена естественной среды и факторов жизни на искусственные. Вытеснение и гибель живой природы;
- быстрое сокращение природных территорий и замена их преобразованными антропогенными территориями;
- глобальные климатические изменения;
- сокращение биоразнообразия, уничтожение видов;
- нарушения в экологических факторах среды;

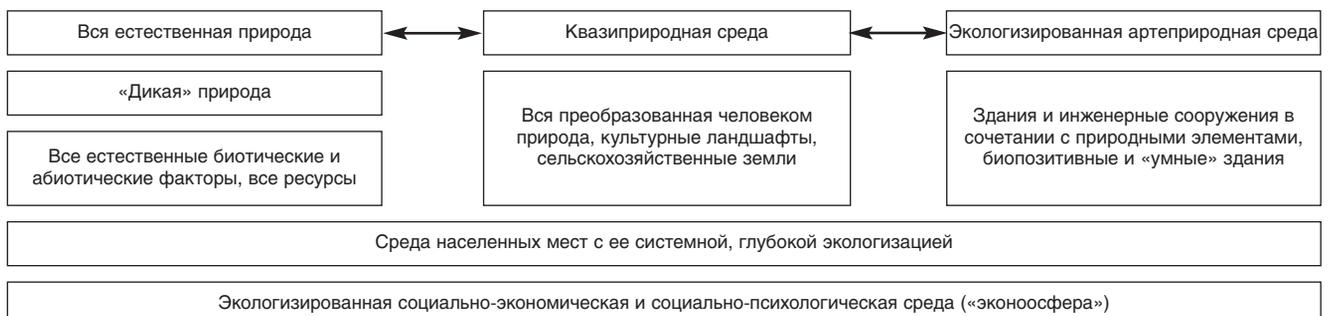


Рис. 1. Экологическая инфраструктура

- антропогенные нарушения в каналах информации и обратной связи;
- новые технологии манипуляции жизнью. Воздействия на генетическом уровне.

Между тем человек как вид может существовать и развиваться только в условиях здоровой окружающей среды жизни на Земле [1]. Это положение делает актуальной задачу сохранения экологической инфраструктуры, поддерживающей среду жизни человека. Технологические системы экологической инфраструктуры (система мониторинга, очистные сооружения, плотины, дамбы, дренаж, объекты коммунального хозяйства и пр.) призваны предупреждать и ликвидировать неблагоприятные явления природы и социального дискомфорта или не допускать развития опасных экологических ситуаций. Среди факторов возникновения неблагоприятных экологических ситуаций – природные и техногенные. Как правило, экологические ситуации формируются под влиянием природных, антропогенных и природно-антропогенных явлений и процессов. Устойчивая экологическая инфраструктура обеспечивает (в рамках ее возможностей) экологическую безопасность.

Роль экологической инфраструктуры как основы сохранения среды жизни, как фундамента устойчивого градостроительства является определяющей. Для создания и поддержания экологической инфраструктуры необходима экологизация деятельности, основанная на длительном экологическом образовании и воспитании, поясняющем возможность выживания только в окружении естественной природы, которая сама создает среду, необходимую для человека. Специалисты и жители городов должны понимать принципиальную необходимость экологичного взаимодействия с природой Земли, экологичного обустройства мест своего проживания и деятельности. Единственное биологически обусловленное место жизни человечества – Земля, единственно приемлемая и чрезвычайно благоприятная среда для человека и всего человечества.

Для России задачи создания устойчивой экологической инфраструктуры страны и городов особенно актуальны, так как в РФ расположено множество городов с загрязненной средой. В то же время в России сохранилось наибольшее количество естественных природных территорий, что позволяет отнести страну к числу четырех крупных стран мира, территории которых поддерживают мировое биоразнообразие и обеспечивают существование природы мира. В России имеются крупнейшие запасы многих важных природных ресурсов – компонентов экологической инфраструктуры, и в то же время в городах и вблизи городов они зачастую используются расточительно или загрязняются. В стране пока недостаточно средств для создания и поддержания более экологичных технологий в производстве и в природопользовании, а простые способы поддержания чистой среды обитания слабо поощряются. И действующие нормы природопользования, и простые этические нормы постоянно нарушаются, так как экологическая грамотность и воспитанность населения, специалистов и руководителей недостаточна [3].

По инициативе ООН производится экологическая оценка предыдущего развития человечества во взаимодействии его с природой Земли с целью прогнозирования ближайшего и отдаленного будущего (так называемая «оценка развития тысячелетия»). Каждый год Всемирным институтом наблюдений выпускается крупное исследование

«Состояние мира», в котором приводятся проблемы развития и предлагаются сценарии будущего. В этих документах предлагается несколько позитивных и негативных сценариев будущего развития, отражающих достижения и недостатки разных стран, например «Адаптивная мозаика», «Техносад», «Порядок от силы», «Глобальная гармония», «Кибер-утопия», «Богатые получают богатство», «Объединенные нации» и пр. Позитивные сценарии обязательно включают в себя различные предложения по экологизации мышления и деятельности, по сохранению природы Земли.

Интегральный характер экологической инфраструктуры как базиса сохранения и восстановления среды жизни необходимого качества позволяет считать создание устойчивой экологической инфраструктуры главным направлением деятельности в городах и на всех территориях страны, целью градостроительства и природоохранного обустройства территорий. Поэтому программы «сохранения и восстановления среды жизни» на базе устойчивой экологической инфраструктуры и «устойчивого» (жизнеспособного) строительства и градостроительства должны быть основными для нашей страны и всех ее городов.

Список литературы

1. Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 637 с.
2. Тетиор А.Н. Экологическая инфраструктура. М.: Колос, 2005. 270 с.
3. Тетиор А.Н. Городская экология. М.: Академия, 2007. 330 с.

ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И ЖИЛИЩНОЙ ПОЛИТИКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЭНЕРГЕТИКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА
ОР «СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ УДМУРТИИ»
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ГОРОД X века
XI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

25-28 мая 2010 года

Место проведения:
г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9
ФОЦ «Здоровье».

Тел./факс: (3412) 25-44-65, 25-48-68,
25-48-33, 25-47-33, 25-48-74
e-mail: gorod@vcudmurtia.ru

www.gorod.vcudmurtia.ru



УДК 624:355.586

*В.С. ГРЫЗЛОВ, д-р техн. наук,
Череповецкий государственный университет (Вологодская обл.)*

Проблемы подготовки магистров по специальности «Строительство»

Приведена научная модель профиля подготовки магистров в области материаловедения, представляющая материаловедческую формулу «состав–структура–свойство» и включающая физический аспект (материаловедение) и информационный аспект (технологии). Показано, что базовый набор дисциплин в рамках образовательных модулей и смежных сегментов при подготовке магистров позволяет повысить качество образования.

Создание национальной инновационной инфраструктуры остро нуждается в формировании интеллектуальной элиты нового поколения, способной соединить широкую гуманитарную эрудицию и высокую компетентность в освоении средств и инструментов продуктивной деятельности. Одним из ключей к разрешению данного направления является многоуровневая система подготовки «бакалавр – магистр», которая в последнее время активно внедряется в ряде вузов. Прежде всего эта система действительно способствует естественному отбору студентов и практически исключает выпуск магистров с удовлетворительными дипломами. Кроме того, система имеет ряд позитивных моментов для всех, заинтересованных в образовательном процессе сторон. *Для предприятия:* реальность прогноза и конкретика регулирования заказа в сокращенные сроки; закрепление специалистов на предприятии; сокращение профессиональной переориентации; конкурентное управление повышением квалификации; системность, целенаправленность, обоснованность себестоимости элитной подготовки специалистов. *Для выпускника вуза:* облегчение международного академического признания и увеличение мобильности; выбор более гибкой стратегии и траектории образования; определенные гарантии будущей востребованности и пригодности к трудоустройству. *Для вуза:* более гибкое маневрирование и модернизация подготовки специалиста (базовая – бакалавр, углубленная – магистр); повышение качества подготовки специалистов в сокращенные сроки; долгосрочные договорные партнерские отношения и защита интересов вуза.

Выпускник магистратуры предназначен для работы в особых, нестандартных условиях; выполнения лидерских функций и решения нестандартных задач; разработки научно-технических проектов и готовности к научно-исследо-

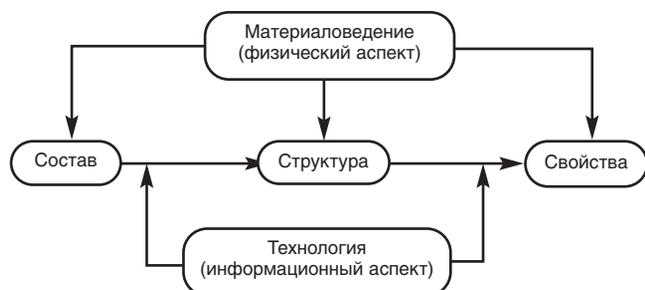


Рис. 1. Научная модель профиля подготовки магистра в области материаловедения

вательской деятельности. Его профессиональное мышление должно быть настроено не только на решение типовых и диагностических задач, но также и на решение эвристических проблем, и, как следствие, магистр должен обладать способностью к инновационной деятельности.

В Череповецком государственном университете при подготовке магистров с углубленной специализацией в области строительного материаловедения основой методологии принята концепция – формирование фундаментально нацеленного, практико-ориентированного, инновационного высшего образования. Реализация такой методологии требует решения ряда общих задач: обоснование научной модели профиля подготовки; определение основных компетенций профессиональной деятельности; разработка стратегии обучения через образовательные модули; обеспечение достаточными ресурсами научно-исследовательской практики; подготовка и постоянное пополнение портфеля технических задач для выполнения магистерских диссертаций; организация и контроль самостоятельной работы магистров.

Научная модель (рис.1) представляет материаловедческую формулу «состав – структура – свойство» и включает физический (собственно материаловедение) и информационный (технология) аспекты.

Стратегия обучения предусматривает три модуля: А – модуль фундаментальной подготовки; Б – модуль теории, анализа и обработки результатов; В – модуль практического ориентирования. Принципиальной особенностью является наличие смежных трех двухмодульных и одного трехмодульного



Рис. 2. Схема образовательных модулей

Набор дисциплин в рамках образовательных модулей			
	А	Б	В
А	А 1. <i>Философские проблемы науки и техники*</i> . 2. <i>Аналитические численные методы решения уравнений математической физики</i> 3. <i>Математическое моделирование в технологических задачах</i> 4. <i>Иностранный язык</i>	аб 1. <i>Методология научного творчества</i> 2. <i>Психология и педагогика высшей школы</i> 3. <i>Современные методы исследования материалов</i> 4. <i>Факультативы</i>	ав 1. <i>Физическая химия силикатов</i> 2. <i>Научные проблемы экономики строительства</i> 3. <i>Факультативы</i>
Б		Б 1. <i>Компьютерные технологии в строительной науке и технике</i> 2. <i>Статистические методы обработки экспериментальных данных</i> 3. <i>Менеджмент</i> 4. <i>Факультативы</i>	бв 1. <i>Информационные технологии и САПР в стройиндустрии</i> 2. <i>История и методология строительной науки и производства</i> 3. <i>Маркетинг</i> 4. <i>Современные методы расчета строительных конструкций</i>
В			В 1. <i>Современные проблемы строительной науки и производства</i> 2. <i>Технология переработки вторресурсов.</i> 3. <i>Технология современных изоляционных материалов</i> 4. <i>Ресурсосберегающие технологии керамики, силикатов и бетонов</i> 5. <i>Учебная практика</i> 6. <i>Магистерская диссертация</i>
абв 1. Теоретические основы строительного материаловедения. 2. Практические приложения основ бетоноведения. 3. Факультативы. 4. Научно-исследовательская практика			
*Курсивом выделены базовые дисциплины.			

сегментов (рис. 2). В таблице приведен набор дисциплин в рамках образовательных модулей и смежных сегментов.

Таким образом, все дисциплины взаимосвязаны в единый образовательный кластер; преподаватели постоянно контактируют между собой в рамках научно-методического семинара «Научные и прикладные основы строительного материаловедения». Итогом такого освоения образовательной программы является выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация), в которой обязательно присутствуют сегментарные разделы модулей, а преподаватели выступают в роли консультантов.

Организационные аспекты образовательного процесса включают: назначение научного руководителя программы и индивидуальных научных руководителей магистрантов; определение и закрепление направлений диссертаций в начале первого семестра обучения; кабинет, оснащенный компьютерами, оргтехникой, Интернетом, периодическими изданиями, авторефератами, диссертациями текущих защит; специальные лаборатории; семинары, конференции, публичные защиты рефератов и курсовых заданий; самостоятельная работа: подготовка и проведение дискуссий по проблемным вопросам, чтение отдельных разделов лекционного и факультативных курсов для бакалавров, подготовка презентаций, разработка методических пособий, подготовка и сдача кандидатских экзаменов, курирование бакалавров, помощь научным руководителям в оформлении документированных процедур, написание технических статей и отчетов. Важная роль отводится руководителю программы, который, как правило, возглавляет научную школу, ведет ключевые предметы в трехмодульном сегменте, руководит научным семинаром на кафедре и курирует работу всех привлеченных к выполнению программы преподавателей.

В практику обучения и контроля широко внедряются лекционно-практические и лекционно-лабораторные занятия, лабораторно-курсовые работы, еженедельные кон-

сультации и зачеты. Повышенное внимание уделяется электронным средствам проверки знаний, решению практических производственных задач, активному привлечению профессионалов-практиков для ведения факультативов. В результате появляется возможность отказаться от экзаменационных семестровых сессий.

В процессе освоения магистерской программы были выработаны рекомендации, существенно дополняющие общую методологию:

- подготовка магистров – специфическая, индивидуальная работа, по своему напряжению и глубине значительно объемнее, чем работа с аспирантами;

- массовое обучение в магистратуре недопустимо. Если среди бакалавров не выявлено достойных, недопустимо зачисление всех желающих;

- руководителями магистрантов должны быть, как правило, ученые, имеющие ученую степень доктора наук. Руководитель может иметь не более двух магистрантов, по одному в каждый год обучения;

- темы магистерских диссертаций рекомендуется выбирать по профилю научной школы кафедры и потребностям региона;

- подготовка магистров должна быть обеспечена финансированием по отдельной статье расходов. Если возникают вынужденные каникулы при отсутствии набора в магистратуру, потенциальный руководитель занимается в этот период дополнительной подготовкой учебно-методической и научно-исследовательской базы, готовит соответствующий отчет и эта работа оплачивается как выполнение учебных поручений.

Принятая методология позволяет существенно повысить качество образования, представляя его как показатель, отражающий совокупное проявление факторов, формирующих принцип применимости образования, который определяется целями использования образования, служебными функциями, нормами совместимости служебных функций со средой применения и требованиями потребителя.

УДК 728.03

*В.В. БАБКОВ, д-р техн. наук, Н.С. САМОФЕЕВ, инженер,
Р.В. ПРОТОРЧИН, инженер (Уфимский государственный нефтяной технический университет);
И.М. САДЫКОВ, директор, Экспертный научный центр фасадного строительства (Уфа);
Д.Н. АЗАРЕНКОВ, ген.директор, Е.В. МОРОЗОВА, канд. техн. наук,
Л.С. АРСЛАНБАЕВА, региональный директор, ООО «Баумит» (Санкт-Петербург, Уфа)*

Реализация программы комплексной санации жилых домов постройки 1950–1980 гг. в Республике Башкортостан

Представлены результаты визуального обследования наружных стен жилых домов постройки 1950–1980 гг. и приведен опыт санации за 2009 г. в Республике Башкортостан. Выявлены основные дефекты и повреждения, представляющие наибольшую опасность для фасадных конструкций.

Ключевые слова: поврежденность конструкций, санация, остаточная долговечность наружных стен, энерго-сбережение.

В 1950–1980-е гг. массовое жилищное строительство в Республике Башкортостан и ряде других регионов СССР осуществлялось по типовым проектам промышленных серий домов 1-447 (кирпичные), 1-464 (крупнопанельные), 1-511 (блочные), 1-335 (с неполным каркасом) и др. В настоящее время значительная часть этих домов морально и физически устарела и нуждается в модернизации и реконструкции. Теплоизоляция наружных стен жилых домов старых серий не соответствует требованиям СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий» по уровню термосопротивления.

В соответствии со СТО 00044807-001–2006 «Теплозащитные свойства ограждающих конструкций зданий» средний срок службы панельных домов и домов из силикатного кирпича составляет 100–125 лет. На данном этапе эксплуатации объектов этой категории необходимо выявить остаточный эксплуатационный ресурс наружных стен, учитывая их состояние после 40–50 лет эксплуатации.

С целью выявления технического состояния жилых домов постройки 1950–1980 гг. в Уфе в 2006–2008 гг. были проведены натурные обследования наружных стен панельных домов и домов из силикатного кирпича.

Наиболее значительными по степени влияния на эксплуатационное состояние зафиксированными повреждениями и дефектами являлись: циклическое замачивание – осушение; замораживание – оттаивание конструктива наружной стены; действие на строительные конструкции автомобильных отработанных газов, соляных растворов с примесью других агрессивных компонентов, выбрасываемых заводами; застои воздушных масс со стороны главного фасада и рециркуляционной зоны здания (тяжесть воздействия зависит от ориентации здания по сторонам света, этажности здания, высоты деревьев, расстояния от главных автомагистралей и др.). Подтверждено, что наибольшую опасность для фасадных конструкций представляют оксид углерода, оксид и диоксид азота, двуокись серы, сажа и др. Степень влияния этих химических

соединений на конструкции требует дополнительного изучения.

Установленные в ходе обследования повреждения и дефекты встречались в различных комбинациях и степени как в крупнопанельных жилых домах, так и в домах из силикатного кирпича 40–50-летнего возраста, при этом наиболее уязвимые и поврежденные конструкции – наружные стены, в то время как техническое состояние внутренних стен, перекрытий и других несущих элементов зданий этой возрастной группы, как правило, удовлетворительное, и можно ожидать, что они обеспечат нормативный срок службы по своему остаточному эксплуатационному ресурсу.

По выявленным повреждениям и дефектам авторами предложена классификация категорий повреждений наружных стен из различных материалов – три категории для панельных домов и две для домов из силикатного кирпича.

Характеристика категорий повреждения фасадных панелей крупнопанельных жилых домов постройки 1950–1980 гг. (табл. 1):

- I – группа повреждений, резко снижающая остаточный эксплуатационный ресурс фасадных конструкций жилых зданий, соответствующая категории состояния конструкций согласно СП 13-102–2003 «Правила обследования несущих строительных конструкции зданий и сооружений» как недопустимая при нарушении температурно-влажностного режима в квартирах в зимний период;
- II – группа повреждений, в умеренной степени снижающая остаточный эксплуатационный ресурс фасадных конструкций жилых зданий; категория по СП 13-102–2003 – ограниченно работоспособная;
- III – группа повреждений, в незначительной мере снижающая остаточный эксплуатационный ресурс фасадных конструкций жилых зданий: категория по СП 13-102–2003 – работоспособная.

Характеристика категорий повреждений наружных стен жилых зданий из силикатного кирпича постройки 1950–1970 гг. (табл. 2):

Таблица 1

Объект	Материал наружных стен: А – керамзитобетонная панель; Б – силикатный кирпич	Год постройки	Категория повреждений наружных стен в соответствии с принятой классификацией	Уровень санации, реализованной на объекте	Нормативный эксплуатационный ресурс наружных и внутренних стен (согласно СТО 00044807-001-2006), лет	Прогнозируемый остаточный ресурс стен до проведения санации, лет		Прогнозируемый остаточный ресурс наружных стен после проведения санации, лет
						наружные	внутренние	
Уфа								
Российская ул., 169	А	1983	I	I	100	≈15	~70	≈25
пр. Октября, 106/2 (рис. 1)	А	1966	II	I	100	≈20	~55	≈50
Достоевского ул., 152/1	А	1964	III	I + II	100	≈20	~55	≈55
Парковая ул., 4а (рис. 2)	А	1964	I	I+II	100	≈10	~55	≈55
50 лет СССР ул., 9 (рис. 3)	А	1967	II	I	100	≈10	~60	≈60
Бехтерева ул., 12	А	1972	III	I	100	≈20	~65	≈55
50 лет Октября ул., 3	Б	1965	II	I+III	125	≈20	~80	≈70
Достоевского ул., 102/1	Б	1972	II	I + II	125	≈25	~80	≈65
г. Ишимбай								
Докучаева ул., 14 (рис. 4)	А	1980	II	I	100	≈10	~70	≈70
г. Салават								
Калинина ул., 26 (рис. 5)	Б	1978	II	I	125	≈40	~85	≈85

I – группа повреждений, резко снижающая остаточный эксплуатационный ресурс наружных стен жилых зданий на основе силикатного кирпича; категория по СП – ограниченно работоспособная;

II – группа повреждений, в умеренной степени снижающая остаточный эксплуатационный ресурс наружных стен жилых зданий на основе силикатного кирпича; категория по СП – работоспособная.

Обследование состояния силикатного кирпича после 50–60 лет эксплуатации показало, что в его структуре отсутствует свободная известь $\text{Ca}(\text{OH})_2$, целиком перешедшая в

карбонат кальция CaCO_3 . При тестировании склерометром зафиксировано уплотнение и упрочнение наружного слоя силикатного кирпича по сравнению с внутренним.

Объекты, имеющие однородные повреждения, были объединены по категориям поврежденности с фиксацией дислокации этих объектов на карте Уфы. Преобладающими категориями по поврежденности являются объекты II (40–50 лет эксплуатации) и III (30–40 лет) категорий для крупнопанельных и II (40–50 лет) для жилых домов из силикатного кирпича. При естественном старении и через сравнительно небольшой промежуток времени (10–20 лет) дома

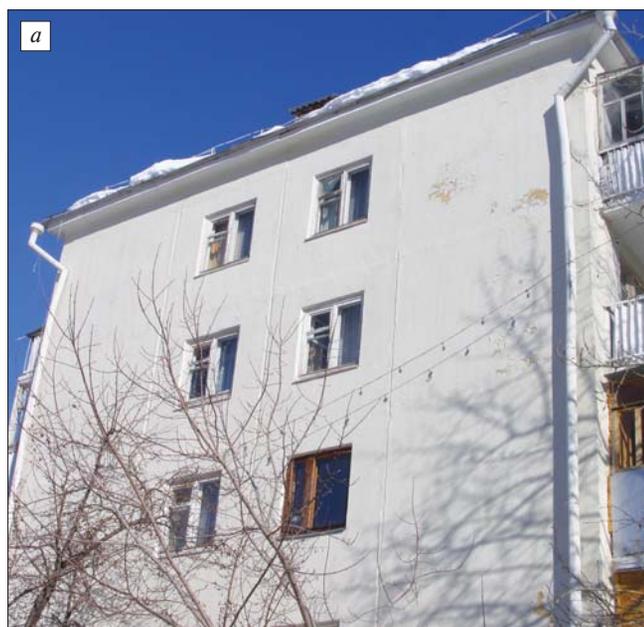


Рис. 1. Панельный жилой дом: а – до санации; б – после санации в 2008 г. (Уфа, пр. Октября, 106/2)

Таблица 2

	Категории повреждений панельных наружных стен жилых домов постройки 1960–1980 гг.		
	I	II	III
Характеристика поврежденности стеновых конструкций в соответствии с категорией повреждений	Наличие значительных трещин в фактурном слое панелей с раскрытием до 3 мм, объем повреждений панелей на площади до 50–80%. Имеются зоны сквозного намочания наружных стеновых керамзитобетонных панелей от действия дождя с выходом влаги на внутреннюю поверхность. Температурно-влажностный режим в квартирах нарушен, температура в зимний период 10–15°C. Имеются значительные повреждения межпанельных швов	Наличие трещин в панелях с повреждением фактурного слоя на площади до 15–30% и раскрытием до 1,5 мм, температурно-влажностный режим в отдельных квартирах неудовлетворительный, незначительное повреждение межпанельных швов	Отсутствие или наличие единичных трещин в фактурном слое панелей с повреждением до 5–10% по площади и раскрытием до 0,5 мм. Температурно-влажностный режим в квартирах удовлетворительный
Состояние конструкций в соответствии с СП 13-102–2003	Недопустимое	Ограниченно работоспособное	Работоспособное
Соотношение к общему объему жилого фонда Уфы, %	~10	~35	~55

из этих категорий могут перейти в I категорию или даже в аварийное и ветхое состояние.

В настоящее время остаточный эксплуатационный ресурс наружных стен оценивается для панельных зданий постройки 1960–1980 гг. в 10–20 лет и для домов из силикатного кирпича постройки 1950–1970 гг. – в 20–30 лет. Выполненные обследования показывают, что нормальная эксплуатация жилых объектов на заданный нормативный срок эксплуатации не может быть обеспечена. Поэтому возникает необходимость в принятии экстренных масштабных мероприятий по продлению остаточной работоспособности жилых домов этой возрастной группы.

В целом санацию фасадных ограждающих конструкций рекомендуется проводить по трем уровням: радикальный (I), умеренный (II), упрощенный (III).

I – радикальный: ремонт поврежденной поверхности наружной стены; ремонт крупных дефектов фасада; утепление с доведением термосопротивления стены до уровня требований по теплозащите (1,1–3,4 (м²·°C)/Вт для условий Республики Башкортостан) с использованием беспрессового пенополистирола и исполнением противопожарных рассечек из минераловатных плит либо минераловатных плит со средней плотностью $\gamma = 120\text{--}180 \text{ кг/м}^3$ с последующим нанесением многослойной декоративно-защитной штукатурки по одному из апробированных и рекомендовавших себя вариантов фасадной теплоизоля-

ции в соответствии с СП 12-101-98 «Технические правила производства наружной теплоизоляции зданий с тонкой штукатуркой по утеплителю»;

II – умеренный: ремонт дефектов по фасаду; восстановление фактуры и гидроизоляционных качеств поверхности наружной стены и установка многослойной гидроизоляции по одному из вариантов многослойной гидроизоляции, приведенных выше;

III – упрощенный: устранение крупных дефектов путем шпатлевки, рихтовки и нанесения гидрофобизатора методом пульверизации или кистеванием.

Оценочно комплексная санация (с утеплением) наружных стен продлит эксплуатационный ресурс панельных зданий и зданий из силикатного кирпича еще на 50–60 лет [1]; санация без утепления II и III уровней обеспечит увеличение временного ресурса на 25–35 и 15–30 лет соответственно [2]. Данные уровни продления эксплуатации достижимы при условии применения качественных материалов, надлежащем качестве исполнения работ и их соответствии нормативным требованиям. Примеры реализации санации разных уровней приведены в табл. 3 и на рис. 1–6.

При реализации санации по радикальному I уровню с применением систем фасадной теплоизоляции конструктив поврежденной наружной стены переводится в комфортный режим, обеспечивающий круглогодичную работу в диапазоне положительных температур при одновременной защи-



Рис. 2. Панельный жилой дом: а – до санации; б – после санации в 2009 г. (Уфа, ул. Парковая, 4/1)



Рис. 3. Панельный жилой дом: а – до санации; б – после санации в 2009 г. (Уфа, ул. 50 лет СССР, 9)

те от воздействия атмосферной влаги [1], а также достигается снижение энергозатрат по наиболее затратной эксплуатационной статье – отоплению с 70 до 30–35 кг условного топлива в год на квадратный метр общей площади жилого дома [3] для климатических условий средней полосы России. Достижение этих показателей возможно лишь при реализации санации I уровня с утеплением стен, заменой старых деревянных оконных блоков на современное трехслойное остекление, заменой инженерных сетей, ремонта кровельного покрытия с дополнительным утеплением.

Реализация умеренного II уровня санации обеспечит долговременную гидроизоляционную защиту стены за счет исполнения многослойной гидроизоляции, исключаящей замачивание стены. Так как ее выполнение предполагает использование паропроницаемых материалов, это будет сочетаться с осушением массива стены и снижением воздействия циклического замораживания-оттаивания наружных слоев конструктива стены в переходные периоды, что в целом обусловит повышение долговечности стены. Комплекс упрощенной санации III уровня в значительной степени снижает воздействие атмосферных факторов на поврежденную стену, достигает осушения наружной стены. Реализация II и III уровней санации не предполагает снижения энергозатрат на отопление. Таким образом, наиболее эффективным является применение I уровня санации с

утеплением и устройством многослойной гидроизоляционной защиты наружной стены здания, что обеспечивает комплексный и наиболее полный эффект.

В ходе реализации на территории Республики Башкортостан Федерального закона № 185-ФЗ от 21.07.2007 г. «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» в 2009 г. под капитальный ремонт с утеплением попало 98 жилых домов, из них 18 в Уфе. Преимущественно это 4–5-этажные здания из силикатного кирпича и 5–9-этажные здания панельного типа 1950–1980 гг. постройки. Общий объем жилых домов, в которых проведен капитальный ремонт в рамках адресной программы Министерства ЖКХ Республики Башкортостан по реформированию старого жилого фонда в Уфе, составил 246 объектов.

На проведение программы санации жилых домов в 2009 г. по Республике Башкортостан было выделено около 4,7 млрд р., из них 3,5 млрд р. из федерального бюджета, 1 млрд р. из регионального бюджета и около 200 млн р. из Фонда Собственников ТСЖ. Таким образом, программа имела масштабный характер и реализовалась в 10 городах республики.

Стоимость работ с учетом материалов для проведения I уровня санации составила в среднем 2,2–3 тыс. р./м² площади фасада, II уровня – 0,8–1,2 тыс. р./м² и III –

Таблица 3

	Категории повреждений наружных стен жилых домов на основе силикатного кирпича постройки 1950–1970 гг.	
	I	II
Характеристика поврежденности стеновых конструкций в соответствии с категорией повреждения	Наличие косых и вертикальных температурно-усадочных трещин в подоконных зонах первого этажа с раскрытием до 5–6 мм, силовых трещин протяженностью до 8 рядов кладки; наличие разрушения кладки в подкарнизных зонах, разрушение камня и выветривание раствора из тела кладки на площади до 50% и глубину до 20–30 мм. Температурно-влажностный режим в квартирах нарушен с понижением температуры в зимний период до 8–12°C	Наличие косых температурно-усадочных трещин в подоконных зонах первого этажа до 3–4 мм, наличие зон намочения кладки в подкарнизных зонах с поверхностным разрушением камня до 10 мм. Температурно-влажностный режим в квартирах удовлетворительный
Состояние конструкций в соответствии с СП 13-102-2003	Ограниченно работоспособное	Работоспособное
Соотношение к общему объему жилого фонда Уфы, %	~35	~65



Рис. 4. Панельный жилой дом во время проведения ремонтных работ в 2009 г. (г. Ишимбай, ул. Докучаева, 14)



Рис. 5. Кирпичный жилой дом: а – до санации; б – после санации в 2009 г. (г. Салават, ул. Калинина, 26 а)



0,4–0,7 тыс. р./м² (принята стоимость материалов, предлагаемых изготовителями фасадных систем, которые участвовали в адресной федеральной программе в 2009 г. на территории Республики Башкортостан).

Основной документ, действующий в данное время на территории Республики Башкортостан и регламентирующий весь спектр вопросов, связанных с проведением ре-

монтных работ по утеплению фасадов жилых домов, – это утвержденное приказом № 06/06-51 от 14.04.2009 г. Министерства жилищно-коммунального хозяйства и зарегистрированное 21.04.2009 г. Министерством юстиции Республики Башкортостан временное положение «Утепление и отделка фасадов многоквартирных домов в рамках капитального ремонта и реконструкции жилищного фонда Республики Башкортостан». Данный документ позволил обеспечить проектирование и осуществить контроль качества исполнения работ по программе санации. Головной проектной организацией, разрабатывавшей ПСД и другую технологическую документацию, было ГУП «БашЖил-КоммунПроект», обладающее опытом проектирования в жилищно-коммунальной сфере и имеющее разветвленную сеть филиалов в указанных городах.

Общий объем зданий, попавших под утепление в ходе реализации целевой программы реформирования жилого фонда за 2008–2009 гг. в Республике Башкортостан, позволяет оценить экономию условного топлива, затрачиваемого на отопление жилых домов массовых серий постройки 1950–1980 гг. За данный период в Уфе и других городах Республики Башкортостан была реализована санация с утеплением многоэтажных жилых домов общей площадью порядка 700 тыс. м² при удельной экономии тепла 35–40 кг условного топлива на 1 м² общей площади [3], что соответствует годовой экономии 25–27 тыс. т условного топлива.

Список литературы

1. Бабков В.В., Гайсин А.М., Кильдибаев Р.С. и др. Эксплуатационная надежность систем фасадной теплоизоляции // Строительные материалы. 2008. № 2. С. 20–26.
2. Бабков В.В., Проторчин Р.В., Самофеев Н.С. Состояние наружных стен и эксплуатационный ресурс жилых домов старых массовых серий постройки 40–80-х гг. в г. Уфе // Инженерные системы. 2009. Февраль–март. С. 25–27.
3. Аникин В.А., Гурьев В.В. Проблемы реконструкции и санации жилых домов первого и второго периодов массового индустриального домостроения // Промышленное и гражданское строительство. 2003. № 11. С. 10–13.

Комплексные системы теплоизоляции
Baumit

100% Baumit

Baumit Fassolit Mineral

- Высокая паропроницаемость
- Обеспечение звукоизоляции
- Применяется для зданий с повышенными пожаро – техническими требованиями и для высотных зданий
- Устойчивость к механическим нагрузкам
- Для нового строительства

Baumit Fassolit EPS

- Для нового строительства и санации старых зданий
- Для всех несущих оснований
- Решение, требующее малых затрат
- Возможны все отделочные слои
- Долговечность системы

baumit.com

Уфа
(347) 292-26-24

Москва
(495) 514-42-52

Санкт-Петербург
(812) 490-47-42

www.baumit.ru

УДК 699.841

Ю.А. БЕЛЕНЦОВ, канд. техн. наук (belents@mail.ru),
Петербургский государственный университет путей сообщения

Гравитационно-инерционное воздействие на здания и сооружения при землетрясениях

Приведен анализ современных схем расчета зданий на сейсмоустойчивость. Показано, что необходимо рассчитывать здания и сооружения на вертикальную нагрузку с некоторым коэффициентом динамичности.

Ключевые слова: землетрясение, инерционная горизонтальная сила, вертикальная составляющая.

Землетрясения, подземные удары и колебания поверхности Земли вызваны естественными причинами, главным образом тектоническими процессами. При каждом землетрясении в очаге выделяется огромное количество кинетической энергии E . На всей Земле за год освобождается упругая энергия в форме землетрясений около $0,5 \cdot 10^{19}$ Дж, что составляет менее 0,5% всей энергии эндогенных процессов Земли. Продолжительность землетрясений различна, часто число подземных толчков образует рой землетрясений, включающих предшествующие (форшоки) и последующие (афтершоки) толчки. Распределение наиболее сильного толчка (главного землетрясения) внутри роя носит случайный характер. Магнитуда сильнейшего афтершока меньше на 1–2 балла, чем у основного толчка, афтершоки сопровождаются своими вторичными сериями последующих толчков. В среднем продолжительность основных толчков до 40 с [1].

Современная схема расчета зданий и сооружений, заложенная Л.И. Корчинским в основу современных нормативных документов, учитывает сейсмические воздействия как дополнительные инерционные горизонтальные силы. Однако такая схема расчета не учитывает существенных составляющих сейсмических воздействий, таких как вертикальные нагрузки и перемещения. Анализ повреждения конструкций зданий при землетрясениях выявляет картину разрушения, не характерную для воздействия только горизонтальных сил, а показывает существенное влияние гравитационно-инерционных сил, направленных вертикально, особенно при расположении здания близко к эпицентру или при глубоком заложении эпицентра. В этом случае отчетливо видно разрушение конструкций из-за воздействия вертикальных нагрузок, не учитываемых в расчетах.

Инерционные силы в нормативных документах определяют по графику или по формуле исходя из веса участка, периодичности свободных колебаний и затухания колебаний в конструкциях и грунте.

Учет вертикальной составляющей необходим при расположении эпицентра достаточно глубоко или при близком расположении объекта от эпицентра. В таблице приведены значения угла отклонения двигающейся от эпицентра волны от вертикали. Не учитывать вертикальную составляющую можно только при удалении от эпицентра свыше 15 км даже при минимальной глубине расположения эпицентра (зона, выделенная в таблице серым цветом). В зоне, близкой к эпицентру (выделено жирным шрифтом), можно учитывать только вертикальную составляющую сейсмических усилий. В промежуточной зоне необходим учет не только

горизонтальных, но и вертикальных составляющих сейсмических нагрузок. Поэтому современные нормативные документы не могут обеспечить безопасность и надежность зданий и сооружений при глубоких землетрясениях.

Моделирование сейсмического воздействия на здания и сооружения только горизонтальными силами не учитывает знакопеременный характер вертикальных ускорений, регистрируемых при землетрясении. По Л.И. Корчинскому величина вертикальных ускорений не превышает $0,4g$, однако на приведенных акселерограммах эта величина достигается при магнитуде 7 баллов и расстоянии до эпицентра 18 км [1]. При этом необходимо отметить существенное отставание горизонтальных смещений здания, связанных с воздействием поперечных волн и волн Риделя, от вертикальных, связанных с приходом продольных волн (отставание на 1–3 с). Продольные волны быстрее рассеиваются из-за большого количества работы, связанной с изменением объема грунта при деформациях растяжения-сжатия. Скорость движения таких волн [2]:

$$C_{II} = \sqrt{\frac{E(1-\mu)}{g(1+\mu)(1-2\mu)}} \quad (1)$$

Природа поперечных волн связана с деформациями кручения или сдвига участка волны, а не коэффициентом поперечных деформаций грунта, как приведено у Л.И. Корчинского [1]. Это подтверждается зависимостью скорости поперечной волны от модуля сдвига [2]:

$$C_{\perp} = \sqrt{\frac{G}{g}} \quad (2)$$

Скорость волн Риделя по А.П. Филину зависит от модуля сдвига и коэффициента α , зависящего от коэффициента поперечных деформаций:

$$C_{Рид} = \alpha \sqrt{\frac{G}{g}} \quad (3)$$

при $\mu=0,25$ – $\alpha=0,9$; при $\mu=0,5$ – $\alpha=0,9554$.

Угол отклонения волны от вертикали	Расстояние от эпицентра, км							
	5	15	45	135	405	1215	3645	10935
0	0	90	90	90	90	90	90	90
5	45	71,6	84	87,9	89,3	89,8	90	90
10	26,6	56,3	78,1	85,8	88,6	89,6	89,9	90
20	14	37,6	67,2	81,6	87,2	89,1	89,7	89,9
50	5,7	16,7	43,5	69,7	83	87,7	89,3	89,8
100	2,9	8,5	25,4	53,5	76,2	85,3	88,5	89,5

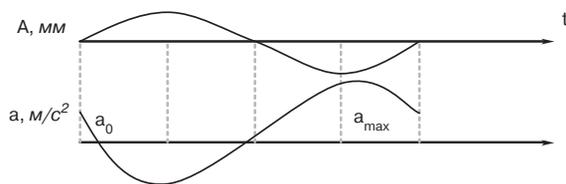


Рис. 1. Идеализированная амплитуда вертикальных перемещений и соответствующая ей акселерограмма объекта при землетрясениях и действующее на него ускорение

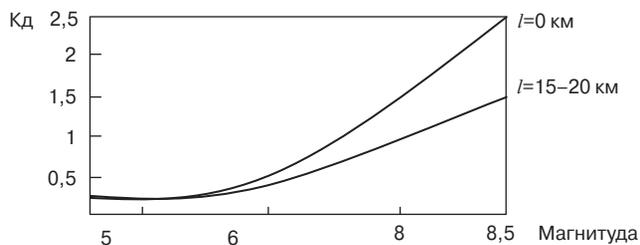


Рис. 2. Условный коэффициент динамичности K_d при действии на объект землетрясения при ожидаемой магнитуде и расстоянии до эпицентра

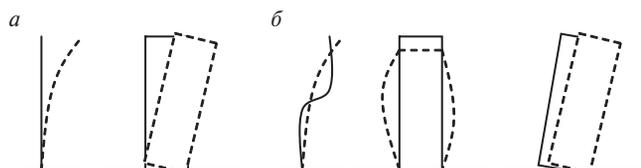


Рис. 3. Модельные представления о возможных формах запасаения энергии зданием или конструкцией за счет упругих деформаций или обратимых перемещений: а — распределение или поглощение энергии за счет вязких или пластических деформаций изменения формы или объема; б — за счет необратимых перемещений

Если скорость продольных и поперечных волн хорошо коррелирует с действительными [1], то скорость волн Риделя существенно зависит от вида грунта: $C_{II} = 7-8$ км/с; $C_I = 4-4,5$ км/с; $C_{Рид} = 3,5-5,6$ км/с — для скальных грунтов, $0,7-1,6$ км/с — для глинистых грунтов и $0,2-0,5$ км/с — для песчаных грунтов.

При этом амплитуда вертикальных колебаний грунта мало отличается практически на всем протяжении сейсмического воздействия. Поскольку одновременно на здание действуют сейсмические силы и собственный вес, при движении они суммируются и итоговое ускорение даже с учетом материалов составляет перегрузку в 1,4 раза. Однако вертикальные перемещения теоретически могут достигать более значимых величин. При среднем количестве пиков на акселерограмме 5–6 в секунду период колебания составляет 0,15–0,2 с, высота подъема здания при 10–12-балльном землетрясении достигает 32 мм [1]. Тогда акселерограмму вертикальных ускорений, а значит, сил можно представить синусоидой, как представлено на рис. 1, а максимальное ускорение может достигать 15 м/с, что соответствует 1,5 g. Здание периодически испытывает гравитационно-инерционные воздействия, составляющие до 2,5 g. Это свидетельствует о необходимости рассчитывать здания и сооружения на вертикальную нагрузку с коэффициентом динамичности 2,5. При возможности знакопеременных усилий можно приблизительно установить график коэффициента динамичности в зависимости от интенсивности землетрясения и расстояния от эпицентра и магнитуды (рис. 2).

Следовательно, при проектировании колонн на нагрузки сейсмического типа при общем перемещении верха колонн, превышающем в 2 раза статическое, необходимо, чтобы действующие нагрузки составляли 1/3 цилиндрической прочности бетона [4].

Перераспределение энергии при движении масс грунта приводит к тому, что только небольшая часть энергии землетрясения воздействует на здание. Основная энергетическая составляющая сейсмической волны проходит дальше. Количество энергии, передаваемое зданию, зависит от его массы. Чем легче здание, тем меньше сейсмическое воздействие. Несмотря на нулевую работу, совершаемую над зданием, на каждом этапе передается определенное количество энергии, которое должно быть перераспределено между конструкциями в виде запаса упругой энергии деформации материалов или перемещения отдельных элементов или здания в целом, поглощено или диссипировано за счет вязких и пластических деформаций конструкций и узлов сопряжения, как представлено на рис. 3.

Практически все виды деформаций связаны с возникновением дополнительной гравитационной составляющей горизонтальных сейсмических сил, которую необходимо учитывать и которая связана с изменением положения центра тяжести конструкции или сооружения при деформировании. По величине эта сила будет равна весу участка конструкции или сооружения, умноженному на горизонтальное перемещение в центре тяжести; для упрощенных расчетов горизонтальное перемещение можно учитывать как половину амплитуды колебания конструкции или сооружения.

Поэтому принципиально важно оценивать способность материалов в конструкциях воспринимать без разрушения структуры внешнюю дополнительную работу за счет частичного запасаения энергии, частичной диссипации энергии. Необходимо создать эффективный баланс внешних и внутренних сил в материале. Поскольку работа внешних сил мало поддается регулированию, необходимо закладывать при проектировании возможность запасаения энергии за счет упругих деформаций, поглощения и диссипации энергии за счет вязких и пластических деформаций материала. Использование хрупких, хотя и высокопрочных, материалов опасно в силу ограниченной возможности восприятия внешней энергии; даже небольшое воздействие приводит к образованию и лавинообразному продвижению трещин, что в свою очередь приводит к разрушению материала в целом. Материал, обладающий вязкопластичными деформациями, более полно включается в работу и позволяет воспринять большее внешнее воздействие.

Список литературы

1. Корчинский Л.И., Бородин Л.А., Гросман А.Б. Сейсмостойкое строительство зданий. М.: Высшая школа, 1971. 320 с.
2. Филин А.П. Прикладная механика твердого деформируемого тела. Т. 1. М.: Наука, 1975. 828 с.
3. Поляков С.В. Сейсмостойкие конструкции зданий. М.: Высшая школа, 1983. 303 с.
4. Гридчин А.М., Баженов Ю.М., Лесовик В.С., Загороднюк Л.Х., Пушкаренко А.С., Васильченко А.В. Строительные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях. М.: Изд-во АСВ, 2008. 594 с.

УДК 614.841.34

*В.С. ФЕДОРОВ, д-р техн. наук, член-корр. РААСН,
Московский государственный университет путей сообщения*

Основные положения теории расчета огнестойкости железобетонных конструкций

Построены расчетная и математическая модели силового сопротивления железобетона резко режимному высокотемпературному воздействию и на их основе разработаны методы оценки огнестойкости железобетонных конструкций.

Ключевые слова: огнестойкость, железобетон, расчетная модель, методы расчета.

Важным аспектом проблемы обеспечения конструктивной безопасности и живучести зданий и сооружений при различных аварийных воздействиях, вызванных чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного происхождения, является моделирование поведения несущих систем в условиях пожара, который, несомненно, относится к числу наиболее вероятных и весьма опасных экстремальных воздействий. С развитием современных городов и повышением требований к безопасности среды жизнедеятельности существенное значение приобретает оценка огнестойкости и конструктивной безопасности, живучести после пожара железобетонных конструкций каркасов зданий, подземных автостоянок и других технически сложных и ответственных объектов.

Поведение несущих систем строительных объектов при ординарных и запроектных воздействиях может быть представлено как интегральный результат работы отдельных компонентов, поэтому необходима определенная дискретизация расчетной схемы и разделение ее на несколько иерархических уровней. Принято различать по крайней мере четыре основных уровня – материал, элемент (сечение), конструкция и, наконец, несущая система в целом [1]. Заметим, что при строгом системном подходе уровень работа материала не является элементарным и поведение материала следует моделировать на основе анализа накопления повреждений в его структуре [2], что предполагает рассмотрение одного или нескольких «структурных» уровней.

Достоверность расчетного моделирования поведения сложной системы зависит от адекватности расчетных моделей, принятых для каждого иерархического уровня, действительному характеру работы компонентов системы, и этому во многом способствует четкое и обоснованное формулирование принятых исходных предпосылок и упрощающих гипотез.

Не исключая возможности применения некоторых (разумных) упрощений и развития различных вариантов инженерно-адаптированных методов расчета, подчеркнем, что даже ориентировочная расчетная оценка огнестойкости железобетонных конструкций должна основываться на использовании нелинейных законов деформирования бетона и арматуры при нагреве. С ростом температуры нелинейность характера работы компонентов железобетона существенно усиливается, поэтому билинейные диаграммы, рекоменду-

емые СТО 36554501-006–2006 «Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций», не соответствуют реальности и могут давать адекватные результаты только в отдельных частных случаях.

Необходимо разделять также исходные диаграммы, получаемые на стандартных образцах при постоянной температуре нагрева и с постоянной скоростью нагружения, и трансформированные диаграммы, на параметры которых влияют такие факторы, как градиенты напряжений и деформаций, нестационарность температуры и другие, возникающие в реальных конструкциях. Все экспериментальные результаты показывают, что деформации при нагреве бетона под нагрузкой почти в 2 раза превышают деформации, полученные при нагружении предварительно нагретых образцов [3]. Следствием этого результата является необходимость трансформирования экспериментальных кривых изотермического деформирования бетона при нагреве под постоянной нагрузкой в систему связи напряжение – деформация – температура.

В аналитическом аппарате оценки огнестойкости традиционными методами используются полуэмпирические и эмпирические коэффициенты; диаграммы построены без учета последовательности реального воздействия факторов на конструкцию; производится анализ только предельной стадии работы опасного сечения элемента в процессе нагрева конструкции (определение предела огнестойкости); не учитывается совместная работа элементов. Тем самым существующие методы расчета огнестойкости не отражают современного уровня теории железобетона и сравнительно эффективны при решении лишь ограниченного диапазона задач, что не соответствует запросам строительной практики и требованиям обеспечения достоверности прогноза конструктивной безопасности и живучести зданий как при пожаре, так и после пожара при современном уровне строительства.

Актуальность работы состоит в построении расчетной модели силового сопротивления железобетона резко режимному высокотемпературному воздействию и развитии на этой основе методов оценки огнестойкости железобетонных конструкций. В основу наших исследований положен анализ опубликованных и собственных экспериментальных результатов, которые позволяют проводить статистическую обработку точности и надежности расчетного аппарата.

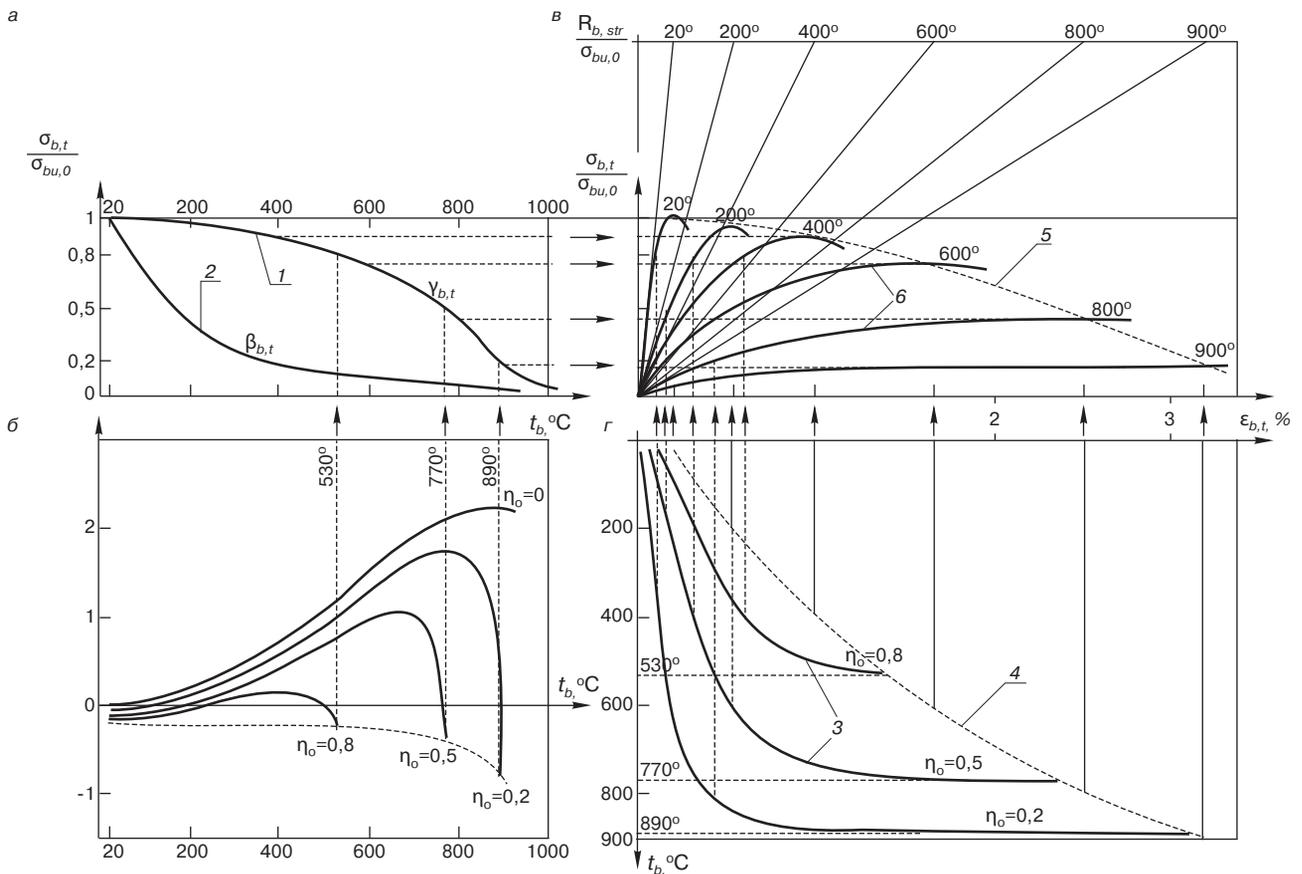


Рис. 1. Диаграммы деформирования тяжелого бетона при нагреве под нагрузкой: а – температурные зависимости коэффициентов снижения прочности $\gamma_{b,t}$ (1) и начального модуля деформаций $\beta_{b,t}$ (2); б – кривые развития полных деформаций при различных уровнях начального нагружения η_0 ; в – кривая максимально граничного состояния (5), изотермические диаграммы деформирования (6); г – кривые развития силовых деформаций бетона (3); кривая предельных силовых деформаций (4)

Отличительной особенностью физической модели сопротивления конструкции при огневом воздействии является высокая интенсивность развития нестационарного и неоднородного поля по сечению конструкции, а все параметры процесса являются функцией температуры, значения которой являются функцией времени. Повышение температуры бетона способствует развитию повреждений в его структуре, деградации механических свойств, появлению температурных напряжений и перераспределению напряжений между разнонагретыми сечениями бетона. Элемент в течение 2–4 ч теряет способность сопротивляться внешним воздействиям. Деформирование и разрушение образцов и конструкций происходит по тем же схемам, что и при нормальных температурах, поэтому в основе исследований огнестойкости используются основные положения современной теории железобетона.

При построении расчетной модели кроме мотивированного принятия известных общих предпосылок и гипотез сформулированы необходимые специфические инварианты и гипотезы, которые обусловлены анализом накопленных экспериментов с позиций теории накопления повреждений и статистической теории прочности материалов:

- инвариантность предельного структурного напряжения от температуры и последовательности приложения силового и температурного воздействий;
- инвариантность изменения механических свойств от режима кратковременного нагрева. Некоторой неравно-

весностью в относительно непродолжительной стадии работы, предшествующей разрушению, благодаря которой существуют различия в поведении компонентов железобетона в условиях стандартного и реального пожаров, в данной методике пренебрегается;

- эквивалентность температурных зависимостей относительного коэффициента упругости и коэффициента снижения прочности;
- гипотеза об энтропийном затухании равновесных процессов.

Эти допущения позволили разработать методику трансформирования кривых изотермического деформирования, полученных при нагреве под нагрузкой, в диаграмму «напряжение – деформация – температура» (рис. 1) и математическую модель термосилового сопротивления бетона при одноосном нагружении.

Модель включает уравнение деформирования с использованием секущего модуля $\nu_{b,t}$ [4]:

$$\sigma_{b,t} = \epsilon_{b,t} E_{b,t} \nu_{b,t}, \quad (1)$$

где $\nu_{b,t}$ – коэффициент изменения секущего модуля бетона (по Н.И. Карпенко), или коэффициент упругости (по В.И. Мурашеву); $E_{b,t}$ – начальный модуль деформаций бетона (при данной температуре нагрева).

Функциональные зависимости основных параметров бетона от температуры получены из решения кинетического уравнения нелинейного накопления повреждений [5]:

– коэффициент снижения прочности ($\gamma_{b,t} = \sigma_{bu,t} / \sigma_{bu,0}$):

$$\gamma_{b,t} = \exp \left[-\gamma \cdot \left(\frac{t_b - t_0}{1000} \right)^m \right]; \quad (2)$$

– коэффициент снижения начального модуля деформаций ($\beta_{b,t} = E_{b,t} / E_{b,0}$):

$$\beta_{b,t} = \exp \left[-\beta \cdot \left(\frac{t_b - t_0}{1000} \right)^n \right], \quad (3)$$

где t_0 , t_b – температура бетона до и после нагрева ($t_0 = 20^\circ\text{C}$); γ , β , m , n – опытные параметры; 1000 – размерный коэффициент;

– температурные деформации:

$$\varepsilon_{b,t}^{(tem)} = \varepsilon_\alpha \cdot \left[1 - \exp \left[-\alpha \cdot \left(\frac{t_b - t_0}{1000} \right)^p \right] \right], \quad (4)$$

где ε_α – некоторое предельное значение температурных деформаций, к которому они асимптотически приближаются; α , p – опытные параметры;

– коэффициент секущего модуля бетона:

$$\nu_{b,t} = \exp \left[-k \cdot \left(\frac{\varepsilon_{b,t}}{\varepsilon_{bu,t}} \right)^{1/k} \right]; \quad (5)$$

$$k = -\ln(\nu_{bu,t}); \quad (6)$$

$$\nu_{bu,t} = \nu_{bu,0} \cdot \gamma_{b,t}. \quad (7)$$

Модель учитывает изменение параметров нелинейности деформирования от температуры, уровня нагружения и последовательность воздействия нагрузки и температуры.

Аналогичный подход был использован для построения и аналитического описания изотермических диаграмм деформирования арматуры при нагреве под нагрузкой. Диаграммы представлены состоящими из трех участков: первый соответствует линейно-упругому деформированию, второй – нелинейной работе, третий – стадии текучести (рис. 2).

Для решения сформулированной задачи из всех имеющихся вариантов авторы остановились на дискретной (деформационной) модели, поскольку она не требует предварительного задания напряженного состояния сечения, а позволяет моделировать его непосредственно в ходе расчета. Для сложных систем возможно использование метода конечных элементов.

Система разрешающих уравнений содержит как традиционно общие силовые, геометрические, и физические условия с учетом температуры нагрева, так и специфические условия, которые включают предпосылку о взаимнезависимости силовых и температурных деформаций и гипотезу об эквивалентности полных деформаций сумме частных деформаций.

Для учета неравномерности деформирования элемента с трещинами при нагреве в уравнение коэффициента Му-

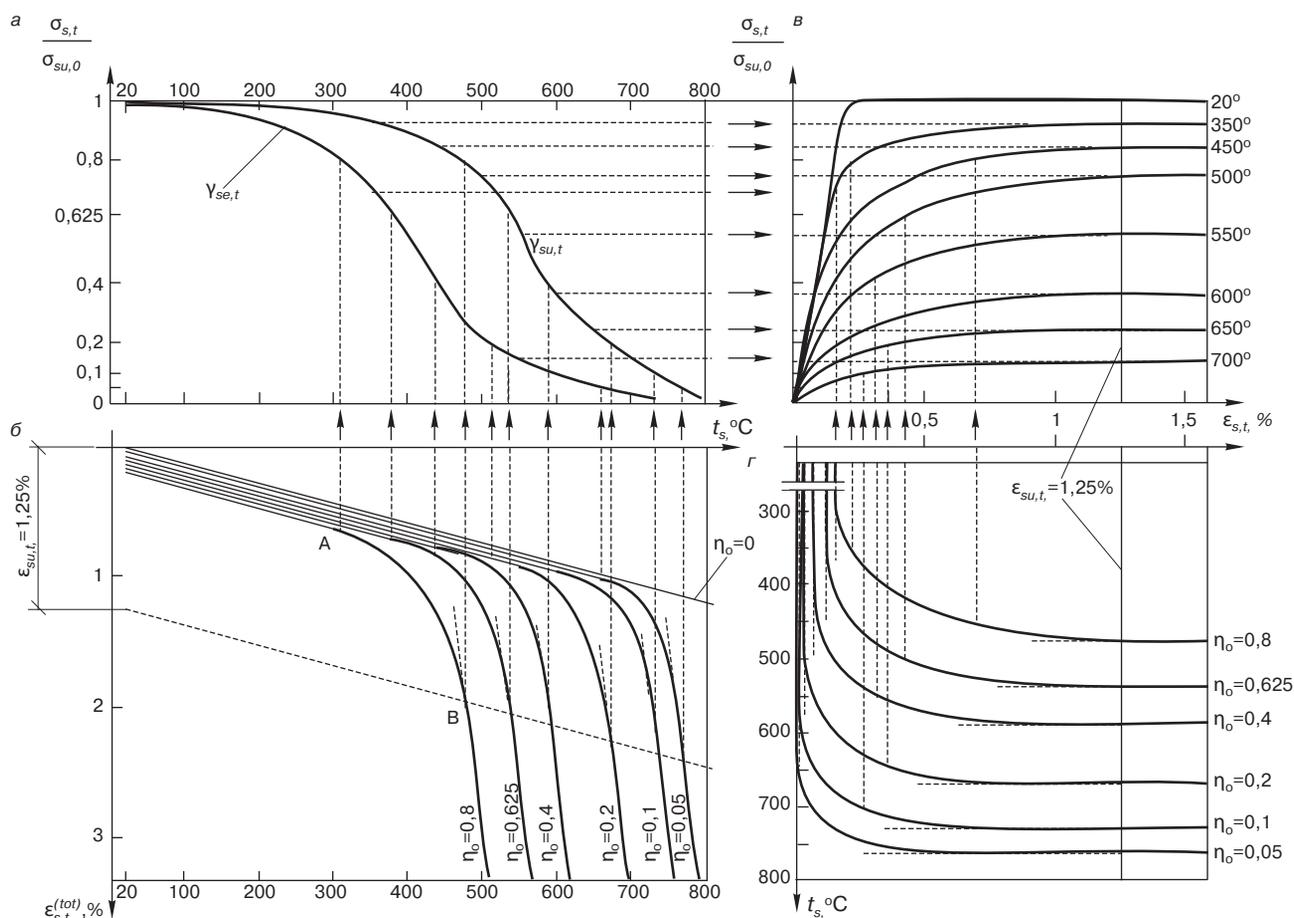


Рис. 2. Диаграммы деформирования арматуры класса А400 (А-III) при нагреве под нагрузкой: а – температурные зависимости коэффициентов снижения предела текучести $\gamma_{se,t}$ и предела прочности $\gamma_{su,t}$; б – кривые развития полных деформаций при различных уровнях начального нагружения η_0 ; в – изотермические диаграммы деформирования; г – кривые развития силовых деформаций

рашева ψ_s вводятся коэффициенты, учитывающие влияние температуры нагрева на снижение прочности арматуры и условий ее сцепления с бетоном.

Совместное решение исходных уравнений осуществляется для принятых моментов времени нагрева методом последовательных приближений. Результаты расчета пределов огнестойкости конструкций, полученных по деформационной модели, опытным путем и расчетом по методу критических температур, практически совпадают. Это говорит о достоверности и надежности расчетного аппарата.

Расчетом был выявлен опасный для конструктивной безопасности эффект. При небольших уровнях нагружения (менее 50% от разрушающей нагрузки) вычисления показывают образование поперечных трещин в бетоне средней менее нагретой части сечения. Наличие таких трещин меняет картину огнестойкости конструкции при действии поперечной силы, и необходимо учитывать его влияние на конструктивную безопасность и живучесть здания после пожара. Поэтому одна из ближайших задач исследований – экспериментально-теоретическое изучение этого вопроса и определение степени влияния этого эффекта на конструктивную безопасность и живучесть конструкции здания при пожаре и после него.

Расчетная и математическая модели силового сопротивления железобетона резко режимному высокотемпературному воздействию позволили разработать методы оценки огнестойкости железобетонных конструкций с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейности и статической неопределимости. Методы расчета позволяют оценивать огнестойкость железобетонных

конструкций по прочности, устойчивости и перемещениям. В отличие от других методов оценки огнестойкости диаграммный метод определяет прогиб и распределение напряжений по сечению в принятые моменты времени огневого воздействия до наступления предельного состояния, учитывает влияние от совместной работы элементов.

Список литературы

1. Элементы теории реконструкции железобетона / Под общ. ред. В.М. Бондаренко. Н. Новгород: Нижегород. гос. арх.-строит. университет, 2002. 190 с.
2. Карпенко Н.И. Общие модели механики железобетона. М.: Стройиздат, 1996. 416 с.
3. Федоров В.С., Левитский В.Е. Эффект повышения деформативности бетона в условиях кратковременного нестационарного нагрева под нагрузкой // Вестник центрального регионального отделения РААСН. Воронеж-Иваново, 2005. С. 125–134.
4. Федоров В.С., Левитский В.Е. Диаграммный метод расчетной оценки огнестойкости железобетонных конструкций // Проект и реализация – гаранты безопасности жизнедеятельности: Труды общего собрания РААСН СПб.: СПб гос. архит.-строит. ун-т, 2006. Т. 2. С. 71–79.
5. Федоров В.С., Левитский В.Е. Теоретические основы прогнозирования изменения прочностных и деформативных характеристик бетона в условиях пожара // Проблемы обеспечения безопасности строительного фонда России: Труды III Международных академических чтений. Курск: КурскГТУ, 2004. С. 236–244.

Международное общество по механике грунтов
и геотехническому строительству (ISSMGE)



TK18 TK28 TK32 TK38 TK41

7-10 июня

2010

г. Москва



www.geomos2010.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕГАПОЛИСОВ

Место проведения:	Центр Международной Торговли, г. Москва
Официальные языки:	английский и русский
Лекции и доклады:	Г. Брандль, Ж.-Л. Брио, И. Ваничек, Р. Катценбах, П. Пинто, Р. Франк, М. Ямиолковский, В.П. Петрухин, В.М. Улицкий и другие ведущие зарубежные и российские специалисты
Организаторы:	НИИОСП им. Н.М. Герсеванова (Москва), НПО "Геореконструкция-Фундаментпроект" (Санкт-Петербург)

Адрес секретариата:

Россия, 109428, Москва, 2-я Институтская ул., 6, стр.12
НИИОСП им. Н.М. Герсеванова
Тел./факс: +7 (499) 170-57-92; +7 (499) 170-27-67
E-mail: info@geomos2010.ru, <http://www.geomos2010.ru>

УДК 678.049.91

*Н.С. ТРОИЦКИЙ, директор бизнес-подразделения Гипрок,
А.А. ФЕДУЛОВ, технический менеджер, ООО «Сен-Гобен Строительная продукция Рус» (Москва)*

Новое поколение листовых гипсовых материалов для повышения огнестойкости строительных конструкций

Малозэтажное строительство в России набирает все большие темпы роста и становится востребованным на рынке жилых, общественных и некоторых промышленных зданий благодаря своей невысокой стоимости. В первую очередь это касается строительства зданий каркасного типа на основе деревянных и металлических конструкций, у которых стоимость квадратного метра укомплектованного дома заводского изготовления составляет 15–30 тыс. р. Спрос на такие здания, особенно жилые, растет, и производители этих зданий пытаются его удовлетворить.

Ключевые слова: гипсовые материалы, огнестойкость.

Особенно быстро растут темпы строительства домов на металлическом каркасе. Изготовление деталей металлического каркаса отличается от других аналогов высокой производительностью и точностью, а также высокой скоростью монтажа на стройплощадке.

Но металлические конструкции имеют один существенный недостаток: невысокий предел огнестойкости. Они требуют надежной огнезащиты.

Для повышения огнестойкости металлических конструкций компания «Сен-Гобен» предлагает российскому строительному рынку гипсофибровые и гипсоволокнистые листы, которые по своим техническим характеристикам являются продукцией нового поколения.

Экологичный гипсофибровый лист (далее Гласрок ГФЛ) представляет собой негорючий листовый отделочный мате-

риал, который состоит из гипсового сердечника, армированного стекловолокном и облицованного с двух сторон нетканым стеклополотном.

Гласрок ГФЛ применяется для огнезащиты металлических и деревянных конструкций, а также для устройства перегородок с повышенным пределом огнестойкости.

Материалы Гласрок ГФЛ могут иметь следующие геометрические размеры: длина – 2000; 2400; 2500; 2700; 3000

Таблица 1

Физико-технические и пожарные характеристики
Гласрок ГФЛ

№	Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
1	Средняя плотность: толщина листа 6 мм толщина листа > 6 мм	кг/м ³	950 ± 50 850 ± 50
2	Поверхностная плотность	кг/м ²	6; 8,5; 10,6; 12,8; 17,0; 21,3; 25,5
	при толщине листа	мм	6; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30
3	Предел прочности при изгибе, в продольном направлении, не менее	Н	860
4	Предел прочности при изгибе, в поперечном направлении, не менее	Н	336
5	Коэффициент теплопроводности	Вт/(м·К)	0,3
6	Паропроницаемость	мг/(м·ч·Па)	0,0625
7	Водопоглощение при полном погружении	мас. %	5,5
8	Поверхностное водопоглощение	кг/м ²	0,06
9	Коэффициент размягчения		0,58
Пожарно-технические характеристики			
Горючесть		НГ	
Класс пожарной опасности		КМ0	

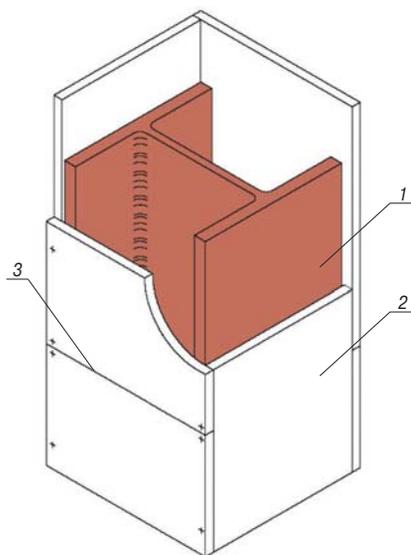


Рис. 1. Схема конструктивной огнезащиты стальной колонны материалом Гласрок ГФЛ: 1 – стальная колонна; 2 – листы Гласрок ГФЛ, скрепленные саморезами; 3 – стыки листов

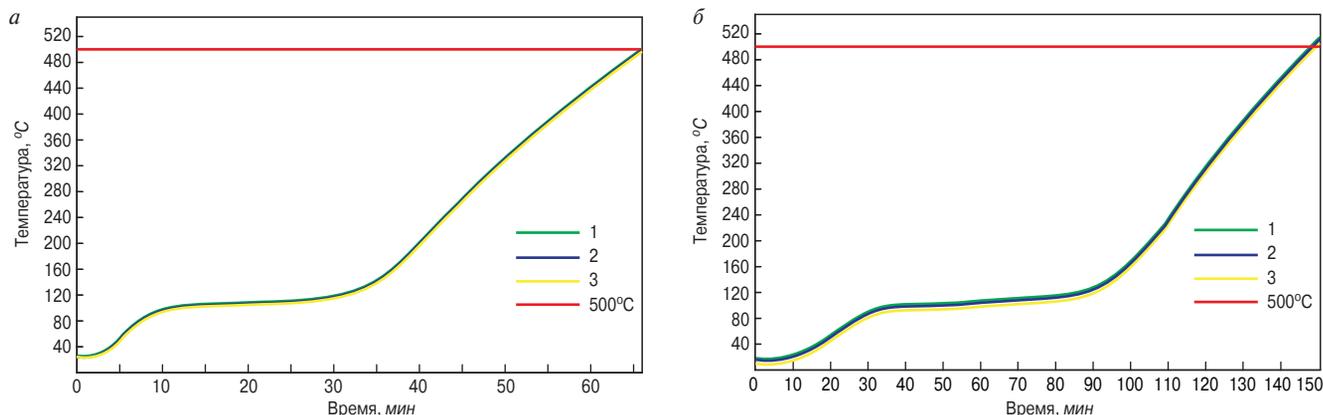


Рис. 2. Изменение температуры на необогреваемой поверхности: а – образца № 1 Г (Гласрок ГФЛ 20 мм); б – образца № 2 Г (Гласрок ГФЛ 20 мм + 20 мм); 1 – значение первой термопары; 2 – значение второй термопары; 3 – среднее значение термопар 1 и 2

и 3200 мм; ширина – 1200 мм; толщина – 6; 10; 12,5; 15; 20; 25; 30 мм.

Лист толщиной 6 мм применяется для изготовления криволинейных поверхностей с радиусом кривизны не менее 600 мм. Гласрок ГФЛ обладает высокими прочностными характеристиками, что позволяет выполнять облицовку металлических конструкций высотой до 4 м бескаркасной, т. е. листы можно крепить друг к другу (табл. 1).

Для определения огнезащитной эффективности материала Гласрок ГФЛ в октябре 2009 г. в Испытательном центре ЗАО «ЦСИ «Огнестойкость-ЦНИИСК» были проведены огневые испытания по ГОСТ Р 53295–2009 «Средства защиты для стальных конструкций. Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности» стандартных колонн двутаврового сечения № 20, облицованных Гласрок ГФЛ. Одна колонна имела однослойную защиту толщиной 20 мм, а другая – двухслойную защиту толщиной 40 мм (20 мм + 20 мм).

Монтаж огнезащиты осуществлялся при помощи самонарезающих винтов в коробчатое сечение. Плиты крепились друг к другу винтами с шагом 150 мм (без каркаса). Стыки плит и утопленные на 1 мм головки саморезов промазывались гипсовой шпатлевкой Гипрок Варио (рис. 1, табл. 2).

Таблица 2

Пределы огнестойкости перегородок, обшитых Гласрок ГФЛ

Толщина двусторонней обшивки, мм	Предел огнестойкости, мин
2×12,5	R 60
2×(10+10)	R 120
2×(15+15)	R 180
2×(15+15+6)	R 240

Таблица 3

Размеры Ригидур ГВЛ

Наименование	Вид кромки	Размеры, мм		
		длина	ширина	толщина
Малоформатный	ПК, ФК	1500	1000	10 12,5 15
Крупноформатный		2000, 2500, 2540, 2750, 3000	1245, 1249	

Достижение критической температуры 500°C произошло на первом образце через 66 мин, на втором – через 149 мин (протокол испытаний от 16.11.2009) (рис. 2).

На рис. 3 приведена диаграмма огнезащитной эффективности обшивок различной толщины из Гласрок ГФЛ в зависимости от приведенной толщины металла защищаемой конструкции.

Другим огнезащитным материалом, который компания «Сен-Гобен» поставляет на российский рынок, являются гипсоволокнистые листы Ригидур ГВЛ. Эти листы представляют собой экологичный листовой отделочный мате-

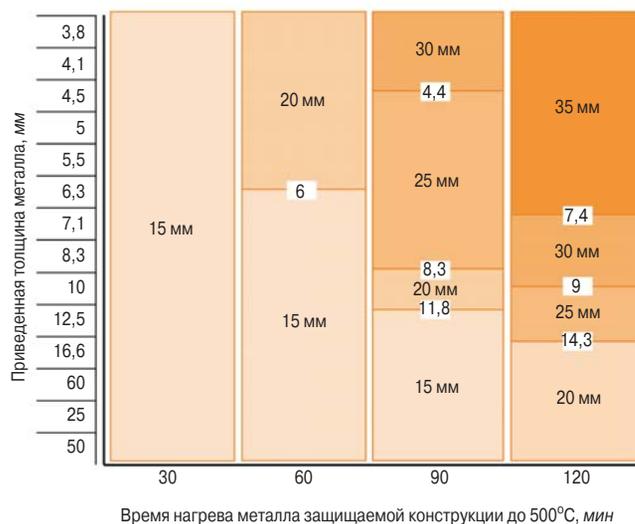


Рис. 3. Огнезащитная эффективность обшивок из Гласрок ГФЛ различной толщины (время нагрева стали до 500°C)

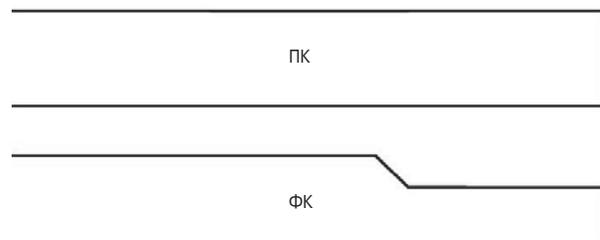


Рис. 4. Виды кромок гипсоволокнистых листов Ригидур: ПК – прямая кромка; ФК – фальцевая кромка

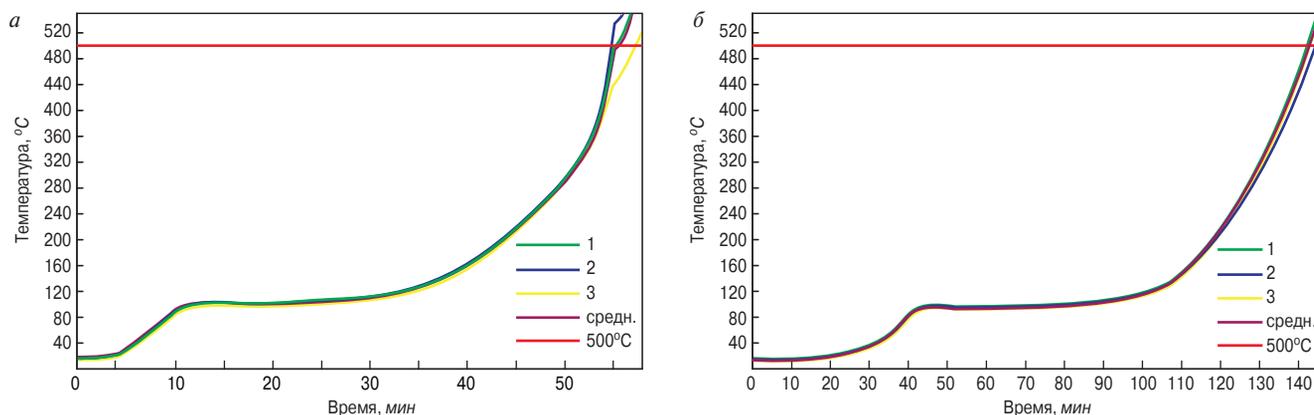


Рис. 5. Изменение температуры на необогреваемой поверхности: а – образца № 1 Р (Ригидур ГВЛ 10 мм + 10 мм); б – образца № 2 Р (Ригидур ГВЛ 10 мм + 10 мм + 10 мм + 10 мм); 1, 2, 3 – термопары

риал, изготовленный из строительного гипса марки не ниже Г4, содержащего различные технологические добавки, и распушенной целлюлозной макулатуры.

Листы Ригидур ГВЛ всех типов являются влагостойкими и поэтому не имеют в обозначении дополнительных индексов.

Ригидур ГВЛ предназначены для отделки стен, устройства перегородок, подвесных потолков, сборных оснований пола и огнезащитных конструкций.

Ригидур ГВЛ выпускаются двух видов – гомогенные и разноплотные. Гомогенные ГВЛ имеют более высокую поверхностную плотность. Благодаря особенностям технологии производства Ригидур ГВЛ средний слой листов вместо распушенной целлюлозы может иметь перлитовый наполнитель. Такие листы имеют разную плотность по толщине и меньшую суммарную плотность. Обозначаются

листы следующим образом: Ригидур ГВЛ – гомогенный; Ригидур ГВЛ-Р – разноплотный.

Ригидур ГВЛ и Ригидур ГВЛ-Р выпускаются крупноформатными и малоформатными (табл. 3) с различными видами продольных кромок: прямая (ПК) и фальцевая (ФК) (рис. 4).

Ригидур ГВЛ применяют в помещениях с сухим, нормальным, влажным и мокрым режимами. При использовании Ригидур ГВЛ в санитарно-технических узлах, кухнях, прачечных и т. д. необходима защита лицевой поверхности водостойкими грунтовками, шпатлевками, красками, керамической плиткой или панелями из ПВХ. В самих помещениях должна быть предусмотрена вытяжная вентиляция.

Ригидур ГВЛ целесообразно применять для облицовки конструкций с целью повышения их огнестойкости в помещениях с повышенными требованиями к пожарной безопасности. Благодаря высоким прочностным характеристикам материала им можно облицовывать конструкции без каркаса, так как Ригидур ГВЛ можно крепить друг к другу в отличие от ГКЛ.

Ригидур ГВЛ применяется в деревянном домостроении для устройства перегородок и наружных ограждающих конструкций. В последнем случае листы Ригидур ГВЛ должны быть защищены от непосредственного воздействия атмосферных осадков.

Удельная эффективная активность естественных радионуклидов Ригидур ГВЛ составляет не более 370 Бк/кг (НРБ-99), т. е. материал относится к I группе и не имеет ограничений в области применения (табл. 4).

Ригидур ГВЛ является паропроницаемым материалом; паропроницаемость составляет 0,118 мг/(м·ч·Па).

Листы Ригидур ГВЛ прошли те же огневые испытания, что и Гласрок ГФЛ. Отличие состояло лишь в том, что одна колонна имела двухслойную защиту толщиной 20 мм (10 мм + 10 мм), а другая – четырехслойную защиту толщиной 40 мм (10 мм + 10 мм + 10 мм + 10 мм).

Монтаж огнезащитной облицовки осуществлялся так же, как и в первом случае: листы крепились друг к другу с помощью саморезов с шагом 150 мм, стыки зашпатлевывались.

Достижение критической температуры 500°C произошло на первом образце Ригидур ГВЛ через 55 мин, на втором – через 143 мин (протокол испытаний от 16.11.2009) (рис. 5).

Результаты проведенных испытаний показывают высокую эффективность использования материалов Гласрок ГФЛ и Ригидур ГВЛ в качестве огнезащиты металлических конструкций.

Таблица 4

Физико-технические характеристики Ригидур ГВЛ

№	Свойства	Значения		
1	Толщина листа, мм	10,5	12,5	15
2	Поверхностная плотность, кг/м ²	12	15	18
3	Средняя плотность, кг/м ³	1200–1300		
4	Прочность при сжатии, МПа	9	8,3	7,2
5	Прочность при изгибе, МПа	6,7	6,5	6,3
6	Прочность при растяжении, МПа	2,4	2,2	2
7	Твердость по Бринеллю, МПа	≥35		
8	Паропроницаемость, мг/(м·ч·Па)	0,118		
9	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,35		
10	Водопоглощение при полном погружении, мас. %	25,1		
11	Поверхностное водопоглощение, кг/м ²	0,12		
12	Коэффициент размягчения	0,21		
13	Водопоглощение при полном погружении с загрунтованными гранями, мас. %	13,3		
14	Поверхностное водопоглощение с загрунтованными гранями, кг/м ²	0,07		
15	Коэффициент размягчения с загрунтованными гранями	0,29		
Пожарно-технические характеристики				
Горючесть		Г1		
Класс пожарной опасности		КМ1		

УДК 699.86

С.И. ЧЕРНИЦА, канд. географ. наук, ген. директор,
А.А. ЧУРИКОВ, начальник аналитического отдела, ООО «АЭнерджи» (Москва)

Энергоэффективное жилищное строительство: технологии и экономическая целесообразность

Приведены варианты тепло- и электроснабжения дома. Показано, что срок окупаемости затрат на внедрение энергосберегающих систем при ожидаемой динамике повышения тарифов на энергоносители 7–10 лет.

Ключевые слова: энергоэффективное жилище, пассивный дом, гибридная система электроснабжения.

Энергоэффективный дом – здание, основной особенностью которого является малое энергопотребление. Нулевой дом, или пассивный дом, – энергоэффективное здание, соответствующее наивысшему стандарту энергосбережения в мировой практике индивидуального и многоэтажного строительства. Для пассивного дома энергопотребление составляет около 10% от удельной энергии на единицу объема, потребляемой большинством современных зданий. В идеале пассивный дом должен быть независимой энергосистемой, вообще не требующей расходов на поддержание комфортной температуры воздуха и воды. В таком доме нет необходимости в применении традиционных систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения (рис. 1). Наибольшим практическим опытом реализации проектов нулевых домов обладают страны Западной Европы, в которых концепция нулевого дома эволюционирует с начала 1980-х гг. На сегодняшний день построены тысячи подобных сооружений в Германии, Дании, Швеции, США (рис. 2). Эти здания – наиболее прогрессивные и эффективные образцы современной архитектуры. Концепция энергоэффективных и пассивных домов развивается на пересечении роста экологического сознания и стремления сократить расходы на эксплуатацию здания и является перспективной и реализуемой в России.

Каждый проект энергоэффективного строительства уникален и зависит от условий доступности сетевой инфраструктуры, величины тарифов, географического положения и возможностей заказчика. Тем не менее технологии энергоэффективного строительства включают комплекс **типо-**

вых инженерных и проектировочных решений, а также использование инновационных материалов.

Проектировочные решения. При проектировании нулевого дома используются приемы солнечной архитектуры – с пассивными и активными элементами поглощения и использования энергии. Нулевой дом строится и оборудуется так, чтобы максимально поглощать и использовать солнечное излучение на обогрев и получение горячей воды. В холодный период года солнце используется в пассивной системе отопления, снижая нагрузку на обогревающую систему. В теплый период года энергия солнца используется для получения горячей воды, избавляя жильцов от необходимости специально ее подогревать (рис. 3).

Особое внимание отведено расположению оконных проемов. Максимальное число окон направлено на юг, туда же выходят наибольшие по площади оконные проемы. При использовании современных двухкамерных стеклопакетов направленные на юг проемы приносят в среднем больше тепла, чем теряют. С северной части дома, наоборот, число окон минимизировано и расположены гаражи, подсобные помещения, открытые террасы и т. д.

В зависимости от местных условий теплоэлектроснабжения **возможны различные варианты теплоснабжения дома.** Выбор системы теплоснабжения происходит в каждом случае индивидуально, исходя из концепции минимизации затрат на отопление и электричество. В таблице представлены основные технологии теплоснабжения в энергоэффективном строительстве. Каждая из этих технологий может быть внедрена в традиционную

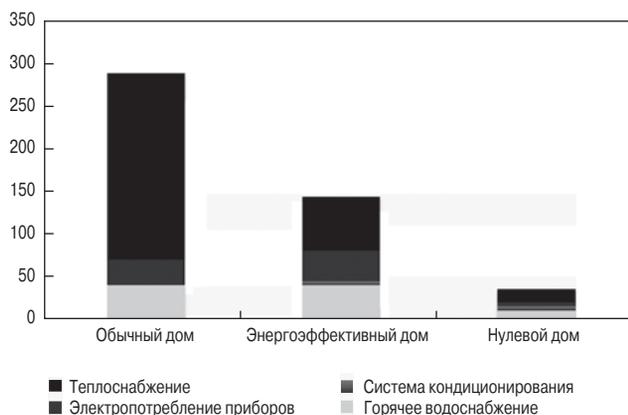


Рис. 1. Годовое потребление электроэнергии из сети, кВт·ч/м²



Рис. 2. Энергоэффективное поселение (США)

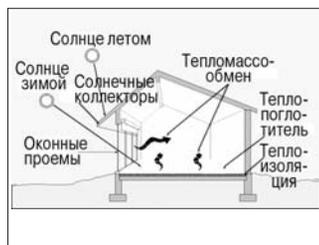


Рис. 3. Пассивная система отопления дома

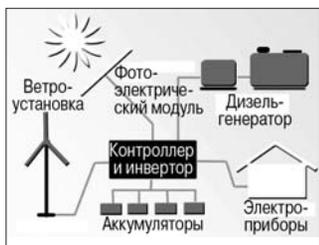


Рис. 4. Система электроснабжения автономного дома

систему теплоснабжения или использоваться в системе рекуперации тепла.

Системы электроснабжения на альтернативных источниках отличаются непостоянством выдачи электроэнергии во времени и высокими капитальными затратами. Тем не менее высокая цена технологического присоединения к сетям и низкое качество сетевой электроэнергии делают применение таких систем оправданным.

Оптимальным решением проблемы энергоснабжения является **гибридная система** электроснабжения автономного потребителя, которая включает, как правило, один или несколько источников на основе возобновляемых источников энергии (солнечные фотоэлектрические установки и ветрогенераторы) и один резервный источник – дизельный генератор. В независимости от системы бесперебойное электроснабжение обеспечивается системой аккумуляторных батарей, инвертора, зарядного устройства, стабилизатора напряжения и контроллера заряда-разряда батарей (рис. 4). Такая система может быть соединена с сетью.

В современных условиях при проектировании необходимо использовать **системы снижения энергопотребления**. Затраты на освещение здания в среднем составляют 30% всех затрат на электроэнергию. Наиболее **эффективным решением снижения энергопотребления** в осветительных системах является установка LED-блоков (светодиодов) или современных флуоресцентных ламп с возможностью диммирования (регулирование уровня свечения).

Система рекуперации тепла с предварительным подогревом воздуха в грунте – один из ключевых энергосберегающих элементов в энергоэффективном строительстве (рис. 5). Ее внедрение позволяет существенно повысить качество воздуха по санитарным показателям и показателям влажности и снизить затраты на отопление в два раза. Благодаря такой системе входящий воздух нагревается без дополнительных затрат энергии в зимнее время до температу-

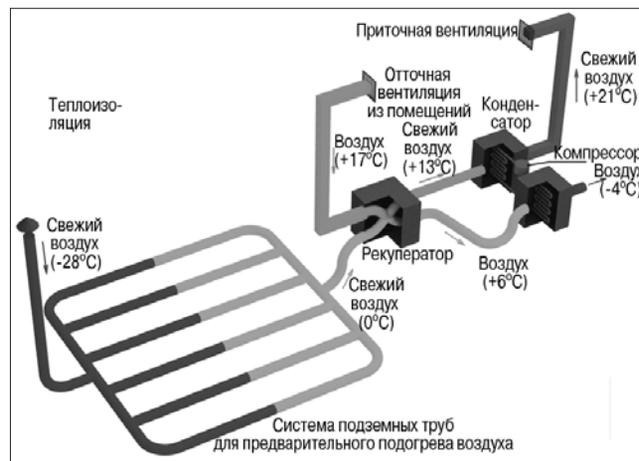


Рис. 5. Система отопления и вентиляции энергоэффективного дома

ры 13°C. Дополнительный нагрев воздуха осуществляется с помощью выбранной системы отопления – теплового насоса, солнечного коллектора, термовихревой установки или других нагревателей. Летом такая система используется для охлаждения помещений. Затраты на установку централизованной вентиляционной системы «под ключ», включающие рекуператор и все монтажные работы, от 1000 р./м².

На западе получила развитие еще одна система управления энергопотреблением – «умный дом», которая представляет собой автоматизированную систему контроля за энергосистемой дома и объединяет осветительную нагрузку, систему теплоснабжения и систему электроснабжения, а также безопасность. С помощью данной системы возможно самостоятельно установить необходимые климатические параметры в любом помещении дома.

Классическая технология строительства пассивного дома предполагает установку на ленточный фундамент каркаса из высушенной лиственницы, на который производится монтаж древесно-волоконистых плит. В качестве утеплителя применяется эковата – целлюлозное волокно с добавками антипиренов и антисептиков. Эковата, подаваемая в конструкцию по шлангу выдувными машинами, проникает в самые труднодоступные полости и зазоры, образуя непрерывный теплоизоляционный контур. В отличие от минеральных и стеклянных волокон натуральные целлюлозные волокна, из которых состоит эковата, имеют хорошо смачиваемую поверхность, не конденсируют влагу в порах, а выводят ее по капиллярам на наружную поверхность, где

Технология	Принцип работы	Преимущества	Рыночная ниша	Себестоимость тепловой установленной мощности, тыс. р./кВт
Тепловой насос	Преобразование низкопотенциального тепла грунта, водоемов или воздуха в тепло для системы отопления и горячего водоснабжения	Высокий коэффициент эффективности 3–5; возможность работы в летнее время как кондиционер	При отсутствии сетевого газа или ограничении электрической мощности наиболее экономически эффективная технология в малоэтажном строительстве	30
Солнечные коллекторы	Использование энергии солнечной радиации для нужд отопления и горячего водоснабжения	Может использоваться как декоративный элемент	Эффективное решение для районов с максимальным количеством солнечных дней в году	20
Термовихревая установка	Преобразование электрической энергии в тепловую, без использования нагревательных элементов	КПД близок к 100%; высокая надежность; безопасность	Могут устанавливаться в качестве основных и резервных систем отопления при достаточной электрической мощности	10
Пеллетный котел	Отопительный котел, использующий древесные гранулы (пеллеты) в качестве топлива	Экологическая чистота, автоматизация загрузки и управления мощностью	Энергоэффективные дома, использующие радиаторную систему отопления	7–15

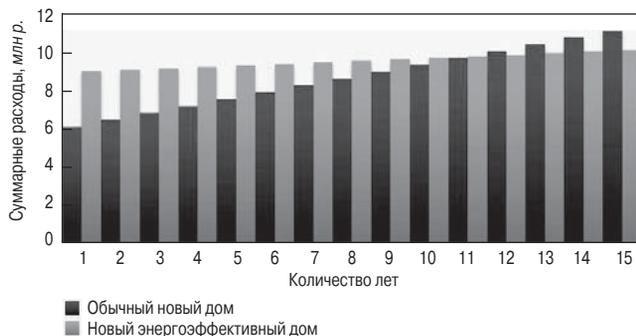


Рис. 6. Суммарные расходы на строительство и энергообеспечение дома площадью 200 м²

она и испаряется. Кроме того, эковата относится к группе трудновоспламеняемых материалов и отличается низкой ценой (500–900 р./м³ при плотности 35–45 кг/м³).

Перспективы строительства энергоэффективных домов в России. Развитие энергоэффективного строительства до недавнего времени препятствовали низкая стоимость газа и электроэнергии, что позволяло как владельцам частных домов, так и собственникам крупных объектов не обращать внимания на эффективность отопления. Вместе с тем в последние годы на внутреннем рынке наблюдается весьма опасная тенденция: добыча газа на введенных в советское время месторождениях падает, замещать это падение газовой не успевают. В условиях растущих экспортных обязательств внутренний рынок неизбежно столкнется с проблемой нехватки

газа, чреватой перебоями в зимний период, о чем уже неоднократно предупреждали руководители ПАО «ЕЭС» и независимые представители отрасли. Газовый кризис рискует быстро перекинуться и на электроэнергетику, поскольку в России она на 53% зависит от поставок голубого топлива.

Следствием кризисных явлений станет быстрый рост цен на газ и электроэнергию. Этот рост уже заметен: за прошедшее десятилетие электроэнергия в долларовом эквиваленте подорожала в 4,5 раза, газ – более чем в 7 раз.

Существуют официальные постановления правительства о том, что газовые тарифы в ближайшие годы достигнут паритетного с европейским уровня, т. е. будут ниже лишь на размер экспортной пошлины и транспортных затрат, достигнув уровня в 240 дол. США за тыс. м³, что в три раза превышает существующий средний по стране уровень. Сходных темпов следует ожидать и по отношению к тарифам на электричество.

В условиях энергодефицита возрастут как официальные, так и реальные затраты на подключение к газовым и электросетям. Некоторые альтернативные варианты энергоснабжения сопоставимы по уровню капитальных затрат с технологическим присоединением к сетям.

При современном уровне тарифов сроки окупаемости затрат на внедрение энергосберегающих решений пока велики и составляют около 20 лет. Но надо учитывать, что цены на энергоносители постоянно растут и тарифы даже для населения неуклонно поднимаются (рис. 6). Исходя из прогнозов роста цен и ожидаемой динамики повышения тарифов наиболее вероятно прогнозировать срок окупаемости дополнительных затрат в течение 7–10 лет.

Научная конференция – II академические чтения, посвященные памяти академика Г.Л. Осипова
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ФИЗИКИ – ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

7–9 июля 2010 г.

Москва

Организаторы

Научно-исследовательский институт строительной физики (НИИСФ РААСН)
Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
Московский государственный строительный университет (МГСУ)
Российский союз строителей РФ (РСС РФ)



Тематика конференции

- Энергосбережение в строительстве
- Строительная теплофизика
- Строительная и архитектурная акустика
- Строительная светотехника
- Секция. Научная школа для молодежи «Строительная физика, энергосбережение и экологическая безопасность»
- Вопросы экологии в строительстве
- Долговечность и прочность строительных конструкций
- Ремонт и эксплуатация объектов коммунального хозяйства
- Высотное строительство

К академическим чтениям будет выпущен сборник трудов.

В рамках конференции состоится конкурс среди студентов, магистров, аспирантов, молодых ученых, научных сотрудников вузов до 35 лет, научных и проектных учреждений

**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ®**

Информационная поддержка

ЖИЛИЩНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО

Место проведения: МГСУ, Ярославское шоссе, д. 26

Оргкомитет: 127238, Москва, Локомотивный проезд, д. 21, к. 3 (светотехнический корпус) НИИСФ РААСН
Тел.: (495) 488-70-05, Факс: (495) 482-40-60, E-mail: org.com@list.ru, www.niisf.ru

Гармонизация национальных и европейских нормативно-технических документов в области строительства — важнейшая задача

2 марта 2010 г. в комплексе «Федерация» ММДЦ состоялась очередное заседание Рабочей группы по строительству Круглого стола промышленников России и ЕС в рамках расширенного заседания Комиссии по строительству Российского союза промышленников и предпринимателей. В работе заседания приняли участие руководители Таможенного союза (ТС), Евразийского экономического сообщества (ЕврАзЭС), Европейского союза (ЕС), СНГ, министерств и ведомств, органов исполнительной власти РФ, отвечающих за решение вопросов нормативной базы, технического регулирования, оценки соответствия, а также представители крупнейших строительных, финансовых, проектных организаций России и СНГ, поставщики оборудования и стройматериалов.

Стандартизация является ключевым фактором поддержки социально-экономической политики государства, в том числе в сфере технического регулирования. В декабре 2002 г. был принят Федеральный закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Его главная цель – создание основы единой политики в области стандартизации и сертификации. Однако первоначальный вариант закона оказался недостаточно проработанным и малоприменимым на практике. Ряд изменений был внесен в него при активном участии строительного сообщества совместно с РСПП в 2007 г., что позволило начать активную работу по созданию нормативно-технической базы, в том числе строительства, нового поколения. В декабре 2009 г. Правительством России был принят технический регламент «О безопасности зданий и сооружений», в стадии принятия находится технический регламент «О безопасности строительных материалов и изделий». Полностью реформа технического регулирования в строительстве должна быть завершена до 2012 г.

Однако за оставшееся по плану время необходимо решить множество проблем и сделать колоссальную работу по созданию необходимых технических регламентов на основе европейских принципов модульного подхода, а также обеспечивающих национальных стандартов и сводов правил. В настоящее время действует 779 национальных стандартов, из них более 160 – на методы контроля; 260 стандартов на строительные материалы и изделия; 142 СНиП; более 100 сводов правил по проектированию, строительству и эксплуатации; 16 временных строительных норм; 182 ТСН и еще до сотни различных документов. Предстоит провести «инвентаризацию» этого фонда при формировании новой доказательной базы технического регулирования.

В этом российским нормотворческим организациям очень поможет опыт европейских коллег, которые кропотливо создают европейскую нормативно-техническую базу более 25 лет. О принципах европейской стандартизации в строительном секторе рассказал директор Европейской комиссии по предпринимательству и промышленности Винсент Леоз-Аркель.

Возможности взаимодействия между ЕС и Россией в области стандартизации строительного сектора рассмотрел руководитель программы строительного сектора Европейского комитета по стандартизации (CEN) Амилькар да Коста. Председатель технического комитета 250 Европейского комитета по стандартизации CEN Жан-Арман Кальгаро в своем выступлении сделал технический обзор существующего положения и рассказал о перспективах эволюции нормативной базы еврокодов.

Современному состоянию системы технического регулирования и стандартизации в области строительства был посвящен доклад заместителя руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирования) С.В. Пугачева.

По мнению президента Союза строителей железных дорог М.И. Кайкова, в ФЗ «О техническом регулировании» необходимо внести ряд поправок, регламентирующих деятельность институтов нотифицированных (уполномоченных) органов, принятых в практике подтверждения соответствия ЕС.

Об опыте гармонизации нормативных документов в строительстве с международными и европейскими стандартами, еврокодами рассказала руководитель технического комитета 465 «Строительство» Л.С. Баринава.

В выступлении директора инициативного фонда «ЗЕБРА» Е.А. Малинина были предложены практические методы гармонизации российских стандартов и правил проектирования.

Для исполнения и подтверждения соответствия обязательных требований технических регламентов «О безопасности зданий и сооружений» и «О безопасности строительных материалов и изделий» необходимо в кратчайшие сроки составить перечень нормативных документов с учетом европейского опыта и российских условий. Это будет способствовать снятию административных, экономических и прочих барьеров при реализации конкретных проектов на территории РФ и Евросоюза.



Слева направо: А.Б. Чубайс, Н.П. Кошман, П.П. Бородин



Особенности ведения бизнеса в России зарубежными компаниями в условиях мирового финансово-экономического кризиса

Международная группа КНАУФ работает в России почти 17 лет, из которых 16 лет она сотрудничает с отраслевым издательством «СТРОЙМАТЕРИАЛЫ» и выпускаемыми им журналами «Строительные материалы»® (с 1994 г.) и «Жилищное строительство» (с 2007 г.). Несмотря на международный характер своей деятельности, фирма КНАУФ сохранила семейные ценности, заложенные еще основателями компании братьями Альфонсом и Карлом Кнауф в начале 30-х гг. прошлого века. Одна из таких традиций – обсуждать итоги работы, проблемы и планы с друзьями. С рядом российских строительных и общественно-политических изданий фирма выстроила действительно дружеские доверительные отношения, поэтому журналисты имеют исключительную возможность общения с руководителями компании.



Такая традиционная встреча журналистов с генеральным управляющим группы КНАУФ СНГ доктором Гердом Ленгой (Dr. Gerd Lenga) состоялась 29 марта 2010 г.

Генеральный управляющий группы КНАУФ СНГ доктор Герд Ленга отметил, что несмотря на существенное падение спроса на рынке строительных и отделочных материалов, Россия и страны СНГ остаются для международной группы КНАУФ важным регионом как для расширения сбытовой деятельности, так и для дальнейшего развития производства. В России много ветхого жилья, значительная доля существующего жилого фонда требует ремонта, а нормы обеспеченности граждан жильем значительно отстают от европейского уровня. Например, в Российской Федерации в 2009 г. введено жилья в среднем 0,45 м² на человека при норме 18 м², в Западной Европе построено 2 м² при обеспеченности жильем 48 м² на одного человека, в США – 3 м² при обеспеченности 85 м² на одного жителя.

Опыт европейских стран показывает, что высокие показатели обеспеченности населения жильем можно достичь за счет строительства индивидуальных домов и таунхаусов. В последнее время эта тенденция появляется и в России. Для строительства таких домов можно применять современные технологии легкого и быстрого строительства с использованием энергоэффективных экологичных материалов. По мнению д-ра Г. Ленга, самым перспективным направлением развития строительной отрасли в России является возведение малоэтажного жилья с применением каркасно-панельных технологий. Специалистами КНАУФ разработаны решения готовых проектов: каталог «Экономичные дома» для социальных программ и национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», а также каталог «Частные дома».

Более активное внедрение этих технологий будет способствовать увеличению сбыта производителей строительных материалов, и в частности предприятий группы КНАУФ в России, загрузка которых 2009 г. была неудовлетворительной.

По основному для группы КНАУФ продукту – гипсокартону КНАУФ-листу загрузка производственных мощностей в

целом по России колебалась от 50% в начале до примерно 70% в конце 2009 г. По сухим строительным смесям, потребителями которых в основном являются небольшие застройщики, загрузка в период строительного сезона колебалась в пределах 70–80%.

Руководство фирмы не ожидает серьезного улучшения ситуации в отрасли в ближайшие год-два. Предполагается, что вернуться на докризисный уровень удастся к 2013–2014 гг.

С целью преодоления кризиса в фирме КНАУФ особое внимание уделяется повышению эффективности процессов, снижению издержек, особенно производственных, корректировке сбытовой и управленческой политики. Экономические результаты показали, что эти мероприятия были успешны. Один из ключевых показателей эффективности деятельности – соотношение оборота к прибыли в группе КНАУФ СНГ по итогам 2009 г. оказался лучше, чем в 2008 г.

Несмотря на финансово-экономический кризис в 2009 г., группа КНАУФ продолжила начатые инвестиционные проекты. В феврале 2009 г. на предприятии «КНАУФ ГИПС» в Красногорске была запущена высокотехнологичная линия по производству пастообразных шпаклевок. На ней производится новый для рынка стран СНГ продукт – «КНАУФ Мульти-Финиш паста». На предприятии «КНАУФ ГИПС Новомосковск» в Тульской области начато производство негорючей плиты «КНАУФ-Файерборд». Ранее эти материалы импортировались из Германии. Продолжается строительство нового завода в Иркутской области.

Д-р Г. Ленга отметил, что **на инвестиционный климат влияет не только законодательство и сложившаяся практика работы в России, но и законодательная база страны происхождения компании-инвестора.** Например, между Германией и Россией существует межгосударственное соглашение об избежании двойного налогообложения при взимании налога на прибыль. Недавно в Германии Бундестагом утверждено изменение к «Закону о налогообложении при экономических связях с зарубежными странами», введенному в

действие еще в 1972 г., которое может непосредственно повлиять на инвестиционный климат в России. Данное изменение устанавливает новое правило налогообложения при переносе функций (Funktionsverlagerung) начиная с 2008 г. Суть данного изменения состоит в том, что **германские налоговые органы могут теперь требовать уплаты налога на прибыль, которая потенциально могла бы быть получена, если продукция, которая ранее производилась в Германии, будет производиться в другой стране.** Фактически это приводит к двойному налогообложению одной и той же прибыли: виртуальной прибыли бывшего германского производителя в Германии и реальной прибыли нового производителя, например в России.

Новое правило налогообложения при переносе функций может стать препятствием к расширению выпуска в России новых видов продукции, которые ранее производились в Германии. Например, в настоящее время под вопросом начало производства в России потолочных плит с перфорацией КНАУФ-Клинео, способствующих очищению воздуха в помещении.

Д-р Г. Ленга остановился также на внутренних факторах, определяющих инвестиционный климат в России.

В частности, **некоторые аспекты миграционного законодательства и практика их применения вызывают у законопослушных немцев удивление и непонимание.** Например, в группе КНАУФ СНГ в России работает 4680 российских сотрудников и только десять иностранцев, что составляет 0,2%. Помимо того что процедуры оформления иностранных сотрудников весьма громоздки и длительны, приходится получать разрешение на работу в каждом из регионов, куда выезжает иностранный сотрудник.

Неприятным курьезом д-р Г. Ленга считает необходимость получать для себя – генерального управляющего группы КНАУФ СНГ 13 разрешений на работу в тех регионах, где действуют предприятия КНАУФ. Мало того, что подразделение миграционной службы в одном регионе видимо не доверяет результатам проверки коллег из другого региона и каждый раз проводит проверку заново. Господина Г. Ленгу рассматривают как 13 разных иностранных граждан, каждый из которых претендует на квоту. И уж совсем абсурдным является требование в каждом субъекте РФ проходить обязательный медосмотр и сдавать анализы именно в том субъекте, где сдаются документы. Это противоречит как здравому смыслу, так и законодательству.

В российских подразделениях группы КНАУФ СНГ даже вынуждены создавать дополнительные рабочие места и нанимать на работу людей специально для общения с чиновниками.

Другой проблемой, негативно влияющей на инвестиционный климат в России, д-р Г. Ленга считает **производство контрафактной продукции и неэффективность мер борьбы с ним.** Известно, что производство контрафакта не только влияет на экономическую стабильность правообладателя и наносит ущерб государству, так как производители подделок не платят налоги, но и может представлять угрозу для здоровья и благополучия граждан.

Компания КНАУФ на протяжении почти 10 лет самостоятельно борется с подделками своей продукции. Ежегодно на эту борьбу в России расходуются миллионы евро. Было нанято специальное подразделение, которое регулярно занимается мониторингом строительных рынков и магазинов, выявляет места фасовки контрафактной продукции и изготовления поддельных мешков. Однако эффективность собственных

мероприятий по выявлению контрафакта зависит от содействия правоохранительных органов, которые имеют соответствующие полномочия.

По мнению д-ра Г. Ленги, размах, который приобрели эти противоправные действия, связан не только с несовершенством российского законодательства в сфере защиты интеллектуальной собственности, но и с высокой коррумпированностью государственных структур, недостаточным правосознанием всех участников преступной цепи, начиная от производителей контрафактной упаковки и заканчивая надзорными органами, которые призваны контролировать исполнение законодательства.

Блезненной проблемой для предприятий группы КНАУФ является **недобросовестная конкуренция.** Рыночная цена практически на всю продукцию российских конкурентов КНАУФ ниже. Основным сырьем, например для производства гипсокартонных листов, является гипсовое вяжущее и облицовочный картон. Производители этой продукции закупают оба этих компонента у предприятий, входящих в группу КНАУФ. Заработные платы на предприятиях конкурентов КНАУФ фактически не ниже. Более низкие капитальные затраты могут обуславливаться использованием устаревшего оборудования. Однако решающим фактором, по мнению д-ра Г. Ленги, является возможность перевозить один и тот же товар по разному железнодорожному тарифу в зависимости от его названия в декларации – лист или плита. На перевозку плит железнодорожный тариф на 30% ниже. На рынке привезенные плиты чудесным образом становятся листами.

Д-р Г. Ленга отметил, что для развития строительной отрасли, особенно в период кризиса экономики, определяющим являются действия государства, которые могут стимулировать спрос на недвижимость и, как следствие, спрос на строительные материалы. В связи с тем, что в странах Евросоюза строительство находится на более высоком уровне развития, чем в России, было бы полезно перенять некоторые европейские стандарты по производству стройматериалов и ведению строительных работ. По этому пути уже идут Украина и Республика Беларусь.

Основой для роста объемов жилищного строительства не могут быть только бюджетные средства. Необходимо развивать финансирование строительства жилья за счет других источников, в том числе денежных сбережений граждан и привлеченных ими кредитов. По образному выражению господина Г. Ленги, у ипотеки в России есть будущее, но весьма трудное настоящее. Несмотря на кажущийся быстрым рост ипотечных кредитов, их доля в общем объеме покупок жилья не превышает 15% в среднем по стране. Ставки ипотечных кредитов (15–24% и выше) и первоначальный накопительный взнос (30–50% от стоимости квартиры или дома) непомерно высоки. В Германии, Франции ипотека стоит населению от 4%, в Финляндии, Англии – от 6%, в Китае – от 5%, в Туркменистане – 1% годовых. Цивилизованное развитие ипотеки в России в интересах граждан и кредиторов сможет существенно активизировать рынок недвижимости и соответственно жилищное строительство, которое в свою очередь, как локомотив, вытянет строительную отрасль и промышленность строительных материалов. Среди производителей эффективной и экологичной строительной продукции – группа компаний КНАУФ, которая производит в России для строительства в России.

Е.И. Юмашева

УДК 711.3

*И.А. ПРОКОФЬЕВА, канд. архитектуры,
Московский архитектурный институт (Государственная академия)*

Историзм и новаторство в творчестве Сергея Михайловича Калугина

Выявлены основные аспекты профессиональной деятельности С.М. Калугина, подробно рассмотрены основные объекты мастера: Сандуновские бани, Петровский пассаж, доходные дома.

Ключевые слова: пространство, конструкции, пассаж, доходный дом.

Сергей Михайлович Калугин (08.02.1867 – дата не известна) – выдающийся мастер конца XIX – начала XX в. работал совместно с архитектором Б.В. Фрейденбергом и инженером В.Г. Шуховым. Наиболее известными его проектами стали такие сооружения, как Сандуновские бани и Петровский пассаж в Москве. Оба объекта сочетают новаторскую внутреннюю структуру с богатой отделкой фасадов и особенно интерьеров. К наименее известным работам автора относится реконструкция усадьбы Середниково в Подмосковье и девять доходных домов в Москве.

Архитектурная деятельность С.М. Калугина неразрывно связана с жизнью Веры Ивановны Фирсановой (1862–1934), дочери известного купца И.Г. Фирсанова, крупной московской домовладелицы, предпринимательницы и мецената. Он участвовал практически во всех ее архитектурных проектах и реконструкциях.

Первыми реализованными объектами совсем еще юного архитектора стали небольшие сооружения на станции Фирсановка. В 1893 г. по ходатайству В.И. Фирсановой Николаевской железной дорогой близ усадьбы Середниково был открыт полустанок Фирсановка, вокруг которого быстро вырос дачный поселок. За свой счет Фирсанова по проекту С.М. Калугина поставила красивый, с готическими башенками кассовый павильон, служебное здание и невдалеке больницу. Из Фирсановки в Середниково проложили дорогу. Открылось удобное сообщение с Москвой. По проекту С.М. Калугина в усадьбе Середниково построена белокаменная лестница-пандус от Главного дома к Нижнему пруду (рис. 1). С.М. Калугин занимался реставрацией и реконструкцией интерьеров усадьбы Середниково в стиле классицизма.

Первый опыт профессиональной деятельности был решающим в судьбе юного талантливого архитектора. В.И. Фирсанова, владеющая значительными участками в самом центре Москвы, стала для С.М. Калугина постоянным заказчиком и покровителем. Наиболее известным общим делом стало воссоздание знаменитых Сандуновских бань. Эти бани были построены еще в XIX в. Бани были лучшими в Москве, горожане их любили и охотно посещали. Сандуны сменили немало хозяев. В конечном итоге они по наследству перешли к В.И. Фирсановой. В 1890 г. Фирсанова продала бани своему мужу А.Н. Ганецкому, который решает сломать существующие бани и построить новые, лучшие из всех до этого построенных бань в России. А.Н. Ганецкий объехал лучшие бани от Турции до Ирландии,

пригласил известного архитектора Б.В. Фрейденберга, и в 1894 г. на месте старых бань начал строиться дворец с мраморными залами, малахитовыми каминами и росписями на стенах и потолке [1]. Однако в самом начале работы из-за разногласий между А.Н. Ганецким и Б.В. Фрейденбергом известный архитектор оставляет строительство и покидает Москву. С.М. Калугин, которому до этого отводилась роль второго архитектора, возглавил строительство. Ему было поручено соединить в одном ансамбле мировой опыт строительства подобных сооружений.

В 1896 г. строительство комплекса Сандуновских бань в основном было завершено (совр. домовл. 14 по ул. Неглинной, стр. 1, 2, 4–7). Комплекс включал 3-этажный дом (совр. стр. 1, рис. 2), в котором размещались конторы, номера, сдаваемые квартиры и магазин нот и музыкальных инструментов. Строеие выполнено по проекту Б.В. Фрейденберга, надзор осуществлял С.М. Калугин. Изучая это сооружение, можно отметить, что монументальные формы пышного венского модерна придали европейский колорит ул. Неглинной.

Трехэтажное здание (совр. стр. 4), стоящее по другую сторону внутреннего проезда, продолжает в умеренной манере парадные мотивы, заданные Б.В. Фрейденбергом. Используя симметрию и строгие классицистические мотивы, С.М. Калугин придал камерную атмосферу скромному пространству проезда. На третьем этаже этого здания размещались квартиры служащих бань, а на первых двух – различные по стоимости разряды, в том числе мужские бани, рассчитанные на 100 чел. имели библиотеку, как в римских термах; парикмахерскую; камин; комнату отдыха для некурящих – турецкий зал; просторную мыльню; две парные – ирландскую и русскую и большой бассейн (12×6 м). Устройство крытого бассейна со светопрозрачным покрытием сделало Сандуны банями мирового уровня. На втором этаже центральной части здания находились общественные мужские и женские бани, рассчитанные на 140 и 110 чел. соответственно. Они отличались от дорогого разряда более простой мебелью в раздевальне и большей вместительностью. При мужских банях был построен обширный бассейн на открытом воздухе во дворе, окруженном высокими каменными стенами. Здания (совр. стр. 5–7) предназначались для размещения электрической и насосной станций, котельной, водонапорных баков и другого инженерного оборудования. Прачечная (совр. стр. 3) была построена в 1897 г. Фасады и интерьеры



Рис. 1. Лестница-пандус в усадьбе Середниково (Московская обл.)



Рис. 2. Здание Сандуновских бань по ул. Неглинной (арх. Б.В. Фрейденберг)



Рис. 3. Сандуновские бани. Интерьер (арх. С.М. Калугин)

ры описанных зданий выполнены в стиле эклектики, использующей мотивы различных архитектурных стилей: барокко (рис. 3); мавританского (стр. 2, рис. 4, а); классицизма, ренессанса, готики (рис. 4, б, в), рококо (стр. 4); кирпичного, так называемого фабричного стиля (стр. 5–7, рис. 5). С.М. Калугин пользовался большой свободой и в этом объекте соединил множество исторических стилей. Контраст, на котором построен весь комплекс Сандунов, проявляется и в деталях. В каждом отдельном интерьере или здании выявлены посредством масштаба, ритма, цвета доминирующие элементы, контрастные формы. Автор максимально использует возможности каждого строительного или отделочного материала. В отделке помещений бань использовались материалы, в основном завезенные из Европы – норвежский и итальянский мрамор; кафель и плитка из Англии, Германии, Швейцарии. Если говорить об эклектике, то это понятие можно применить к данному объекту значительно шире, чем общепринято. Эклектика коснулась не только пышного декора и отделки, но и функции. С.М. Калугин оформил и реализовал эклектичные идеи Ганецкого и Фирсановой и создал целый комплекс разнородных по функциональному и историко-стилистическому назначению сооружений, связав их в единый ансамбль.

Архитектурно-образное решение Сандунов напоминает замок с высокими крепостными стенами, башнями, множеством блокированных или отдельно стоящих корпусов и системой двориков. В отделке фасадов большей части зданий архитектор использует один общий прием «кирпичный стиль»: на фоне красного кирпича выделяется белый декор, выполненный также из кирпича. Арсенал декоративных элементов поражает своим разнообразием. Окна, обрамленные белыми наличниками, фризы и

карнизы со сложным орнаментом, фронтоны, стрельчатые арки, форма которых подчеркнута белым богатым декором, – все это благодаря контрастному цветовому решению эффектно выделяет комплекс из окружающей застройки.

Заказ для молодого архитектора был сложным, так как приходилось решать множество технических задач и работать с московскими и петербургскими техниками, инженерами. Инженерные системы Сандуновских бань были уникальны для того времени. Для получения чистой воды специально для бань был проложен водопровод от Бабьегорской плотины, находившейся в районе современной фабрики «Красный Октябрь», а в банях установлены фильтры американского производства. Помимо своего водопровода вода бралась также из городского, а для получения особо чистой воды на территории бань был вырыт артезианский колодец глубиной более 200 м. Для нагрева воды использовались три котла общей емкостью 150 м³, нагреваемые при помощи мазута (использование угля из-за опасности распространения пыли по территории бань было признано нежелательным). Устроенная особым образом вентиляция всех помещений бань обеспечивала двукратную смену объема воздуха в час. Освещение в банях во избежание копоти было электрическим и обеспечивалось 1 тыс. 16-ватных лампочек, которые питались от собственной электростанции фирмы «Сименс», построенной во дворе бань.

С.М. Калугин в комплексе Сандуны проектировал жилые корпуса, бани различных разрядов, два бассейна, ресторан (рис. 6), электростанцию, систему водопровода и освещения. Можно отметить, что он, изучив мировой опыт строительства подобных сооружений и комплексов, приобрел колоссальный опыт в архитектурной практике.

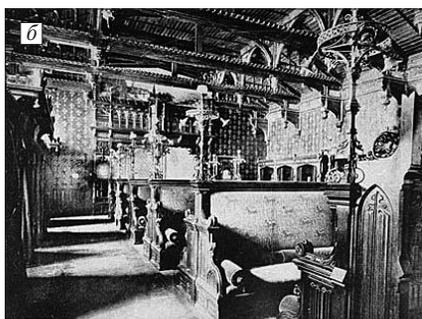


Рис. 4. Сандуновские бани: а – Мавританский дворик. Фото начала XX в.; б – готическая раздевальня. Фото начала XX в.; в – готическая раздевальня (фото автора)

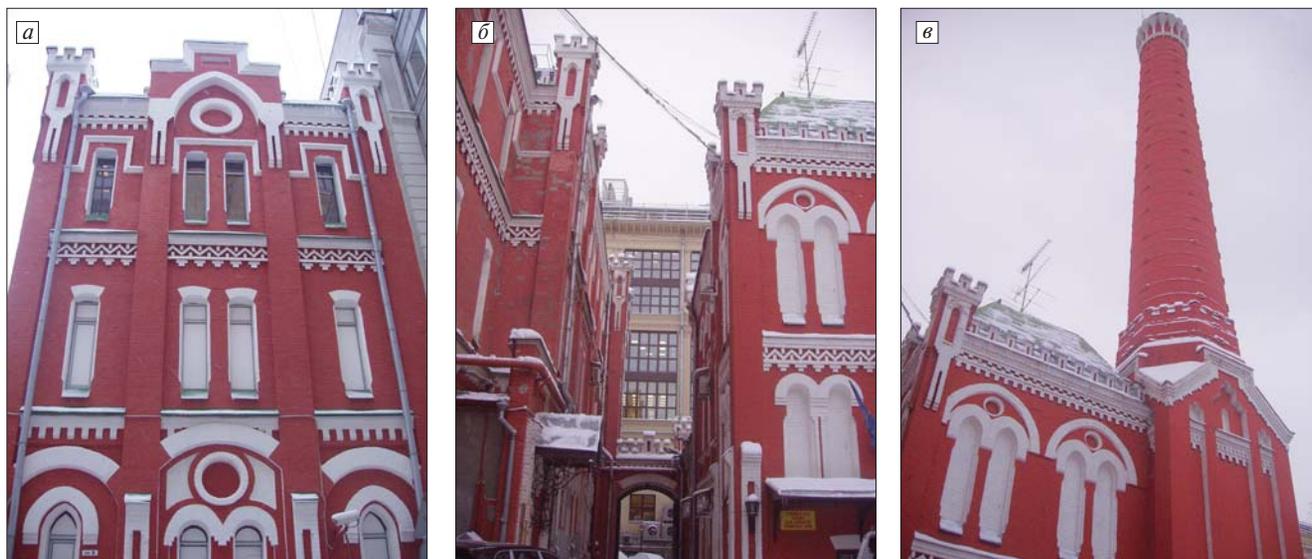


Рис. 5. Сандуновские бани: а – фасад со стороны Сандуновского пер.; б – внутренний двор; в – здание котельной

Наименее известные работы архитектора – частные жилые дома, предназначенные для сдачи в наем. Доходные дома как архитектурный тип сооружений получили широкое распространение во второй половине XIX в. Один из первых доходных домов был построен в Москве в 1840 г. Во второй половине XIX в. этот тип вытеснил из центра города традиционную усадьбу, представлявшую основную застройку города. С.М. Калугин построил в Москве девять доходных домов. Доходный дом полковника В.К. Тишенинова (рис. 7), построенный по проекту С.М. Калугина в 1899 г., – это четырехэтажный блокированный дом, расположенный на угловом участке четко по красным линиям застройки. Первый этаж был отведен под магазины, имеющие выходы на Арбат. Фасады имели одинаковые ряды небольших окон и скромные декоративные элементы. Рационализм и экономичность – основные принципы проектирования этого доходного дома.

В 1904 г. С.М. Калугин строит доходный дом В.И. Фирсановой (рис. 8). Как и другие совместные проекты, он отличается масштабом и богатой отделкой фасадов и особенно интерьеров. В нем кроме квартир, сдаваемых в наем, размещались апартаменты самой заказчицы. Перед архитектором стояла задача спланировать максимально свободные и комфортные квартиры, которые группировались вокруг лестничных клеток – такая планировка получила название секционной. Парадные помещения – гостиные, столовые выходили окнами на улицу, а жилые комнаты смотрели окнами во двор. Дом Фирсановой имел электрическое освещение, водоснабжение и канализацию, водяное отопление, газовые плиты.

После удачного строительства Сандунов В.И. Фирсанова решила на другом принадлежащем ей участке в центре Москвы построить лучший европейский пассаж. Для этого она продала два участка земли в столице с принадлежащими ей домами; на вырученные деньги началось строительство нового магазина-пассажа. К этому времени в Москве было построено семь пассажей [2].

В те годы *пассаж* – новый тип общественного сооружения, основа которого протяженное торгово-пешеходное пространство со светопрозрачным покрытием. По-

строенные по западным образцам, московские пассажи быстро приобрели популярность и значительно обогатили как торговую, так и пешеходно-коммуникативную сеть центра города. Симметрия и регулярность, лежащие в основе архитектурно-планировочного решения пассажа, порождены господствовавшим в XIX в. мнением, что именно они придают парадность любому общественному сооружению [2].

В связи с тем, что в XIX в. во всех крупных европейских городах исторические центры уже были осознаны как культурная ценность, новое строительство для современных функций в главных городских районах не должно было нарушать особенности их застройки, а органически включиться в нее, сделать ее более целесообразной. Этой задаче отвечал именно пассаж. Объединяя две, а иногда и более, магистрали или площади, он представляет собой симметричную улицу, доступную только пешеходам и защищенную от непогоды. Фасады магазинов, выходящие в застекленный проход, симметричны и одинаковы на всем протяжении, что отличает пассаж от обычной коммерческой улицы.

Горожане называли пассаж «улицей, заключенной в стекло». Там можно было гулять, отдыхать в кафе или ресторане, делать покупки, назначать встречи с друзьями, просто укрыться от непогоды или использовать галерею пассажа для кратчайшего прохода от одного оживленного пункта к другому. В результате такой тип сооружения явился калейдоскопическим отражением всей полноты городской жизни.

С.М. Калугин, изучив европейский и отечественный опыт строительства этого типа сооружения, создал новое общественно-торговое пространство в самом центре Москвы. Петровский (Фирсановский) пассаж (1904–1906 гг.) относится к числу сооружений торговой архитектуры (рис. 9), в которых последовательно воплотились как композиционные, так и градостроительные принципы и особенности пассажа.

Участок, на котором расположен пассаж, имел форму неправильного четырехугольника; короткими сторонами он выходил на улицы Петровку и Неглинную; по продольным



Рис. 6. Сандуновские бани: а – бассейн; б – вход в ресторан



Рис. 7. Доходный дом (Москва, ул. Арбат, д. 6)

сторонам, с севера и юга, его площадь ограничена соседними землевладениями. По материалам Историко-архитектурного архива Москвы, с 1844 г. на этом участке находилась жилая застройка усадебного типа, являвшаяся частной собственностью. Владельцы участка часто менялись, территория застраивалась.

В 1903 г., когда В.И. Фирсанова решила приступить к строительству пассажа, на участке насчитывалось 27 объектов. Все они сдавались внаем. В марте 1903 г. В.И. Фирсанова просила Московскую городскую управу разрешить сломать все существующие в ее владении строения и возвести каменное трехэтажное торговое здание. К прошению были приложены детальные чертежи и два плана местности, подписанные архитектором С.М. Калугиным. Первоначально проект планировки Петровского пассажа был похож на Галерею Голицына и представлял собой два ряда магазинов с одним проходом посередине.

В мае 1903 г. С.М. Калугин предложил новый проект, по которому пассаж представлял собой три продольно ориентированных ряда торговых помещений с двумя широкими проходами между ними (рис. 10). Проходы имели покрытия в виде сплошных стеклянных цилиндрических сводов. Каждая из торговых линий соединялась с Петровкой и Неглинной улицами высокими арками входов, являвшимися основными элементами наружных фасадов здания. Сплошные капитальные стены здания ограничивали его объем с севера и юга. Уровень входов в пассаж со стороны ул. Петровка совпадал с уровнем первого этажа торговых линий (рис. 11). Со стороны Неглинной ул. в торговые линии вели две лестницы из вестибюльной цокольной этажа, который был устроен благодаря сильному понижению местности в восточной части землевладения [3].

Планировочная структура зоны торговых линий пассажа была основана на членении площади всех этажей составляющих ее корпусов поперечными капитальными стенами. Между ними в силу конструктивной необходимости проектом были предусмотрены системы пилонов, несущих междуэтажные перекрытия, которые, в свою очередь, обогатили интерьеры проходов мотивом колоннады. Вдоль верхних ярусов торговых линий были устроены открытые галереи, противоположные стороны которых соединялись между собой переходными мостиками. Все помещения открывались в проходы и на галереи проемами окон и дверей.

По проекту С.М. Калугина фасады пассажа по Петровке и Неглинной представляли собой симметричную композицию, в которой особенно акцентировались зоны главных входов. Они делили плоскость фасадов на три части. В центре каждого фасада на первом этаже проектировался дверной проем с полуциркульным завершением, обрам-

ленный порталом, а на втором этаже – окно с ордерным наличником. По первому этажу фасады были прорезаны большими витринными окнами, максимально сокращающими плоскость стены; со стороны Неглинной ул. над витринами был устроен дополнительный ряд двойных проемов, которые в сочетании с витринными окнами освещали интерьеры первого и цокольного этажей. По осям витринных окон на втором этаже проектировалось по два оконных проема, на третьем – три. Простенки между окнами декорировались пилястрами. По горизонтали фасады пассажа расчленялись междуэтажными тягами; над венчающим карнизом, между аттиками, завершающими композицию главных входов в пассаж, проектировался парапет.

В июне 1903 г. проект С.М. Калугина был утвержден Московской городской управой. Работы по возведению здания Петровского пассажа начались, как показывают документы, лишь весной 1904 г. [4, д. 7, л. 15] и завершились не позднее ноября 1906 г. [4, д. 8, л. 6].

Конструкции стеклянных цилиндрических сводов пассажа проектировал инженер В.Г. Шухов, который перед этим возглавлял разработку подобных конструкций в новом здании Верхних торговых рядов. В Петровском пассаже своды были сделаны на основе стянутых стальных дуг [5]. Кроме того, В.Г. Шухов предложил новое интересное решение: стеклянные секции в стальных рамах были наложены одна на другую (по принципу черепицы), так чтобы между ними проходил воздух для проветривания. Надежность этого решения была доказана годами. Исходя из опыта строительства более ранних пассажей было принято решение отапливать только пространство магазинов, проходы под стеклянной крышей даже в самые сильные морозы эффективно отапливать было невозможно.

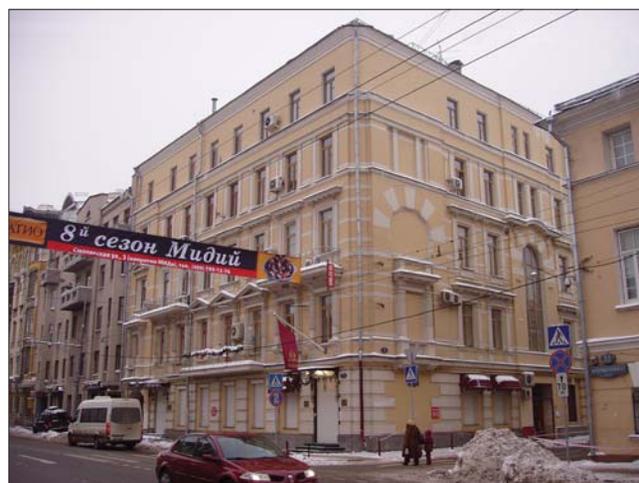


Рис. 8. Доходный дом на ул. Пречистенка, д. 24



Рис. 9. Фасад Петровского пассажа по ул. Петровка

В процессе строительства пассажа проект С.М. Калугина корректировался. В результате ряда изменений в Петровском пассаже были увеличены площади торцевых объемов и соответственно глубина пространства главных входов в пассаж со стороны Петровки (рис. 11, а). Благодаря этому сократились размеры ближайших к ним помещений торговых корпусов, включая и подвальные. В средней части восточного торцевого объема появилась лестничная клетка, которой не было в проекте. Интерьеры северного корпуса в основном сохранили предусмотренное проектом единое пространство (рис. 11, б). Произошли изменения в планировке помещений подвала среднего и южного торговых корпусов: каждое из них было разделено поперечными капитальными стенами на три изолированных. В некоторых помещениях подвала появились лестницы, обеспечившие доступ в нижний уровень непосредственно из торговых залов первого этажа. В 1906 г., когда строительство было окончено, подвал состоял из трех отдельных блоков, расположенных под рядами магазинов первого этажа, соединявшихся между собой в трех местах переходами [3, д. 6, л. 5–10].

Помещения подвала были предназначены для склада товаров и освещались дневным светом через иллюминаторы, устроенные в уровне пола проходов первого этажа, расположенных прямо около магазинов. Все товары поднимались на специальных подъемниках по грузовым люкам, которые были расположены около лестничных клеток. Этот способ доставки товара в многоэтажных торговых зданиях уже был применен в других более ранних московских пассажах.

Позднее по желанию В.И. Фирсановой было решено увеличить пространство подвала для устройства там большого ресторана. По новому проекту, разработанному архитектором С.М. Калугиным и инженером М.Г. Гейслером и представленному в марте 1911 г. в Московскую городскую управу, для расширения территории подвала *вся земля в подвале под проходами-пассажами вынималась, устраивались новые железобетонные междуэтажные перекрытия между новыми подвальными помещениями и пространствами проходов*. Для доступа в помещения нижнего уровня предполагалось сделать два входа, не изменяя наружных фасадов здания [3, д. 2, л. 14], внутри пассажа. Кроме того, проектом предусматривалось устройство новых входов из первого этажа в подвальный через лестничные клетки боковых корпусов, в которых намечалось сделать дополнительные марши до уровня пола новых помещений подвала. Для освещения ресторана в дневное время в новых междуэтажных перекрытиях были устроены иллюминаторы (по аналогии освещения подвала в пассаже Верхних торговых рядов).

После того как в январе 1912 г. работы по переустройству подвала завершились, там открылся ресторан «Ришь». Под ресторан была приспособлена не только вновь образовавшаяся площадь под проходами торговых линий, но также и значительная часть уже существовавших помещений подвального этажа под средним рядом магазинов. Таким образом, Петровский пассаж получил три уровня площадей, используемых для торговли и ресторана, что стало возможно только при высоком техническом уровне инженерных конструкций, так как уровень грунтовых вод между Петровкой и Неглинной был высоким.

Интерьеры пассажа решены в светлых тонах и имели многочисленные белые лепные украшения, на этом фоне контрастно выделялись черные чугунные решетки галерей и торшеры светильников. Светлое пространство проходов уступами расширялось кверху. Крытые улицы пассажа представляли собой сплошные симметричные ряды магазинов. Большие витрины и двери магазинов являлись элементами, задавшими масштаб первого этажа, заключенных в стекло улиц. Витрины второго этажа имели более скромные размеры. Тонкие ажурные решетки балкона и узкие оконные проемы третьего этажа как бы готовили зрителя к восприятию воздушной каркасной конструкции свода, завершающей всю композицию интерьера. Задуманная и осуществленная логика вертикального уменьшения масштаба создавала впечатление легкости и высоты. Контрастный переход от уличного фасада к архитектуре глубоко-

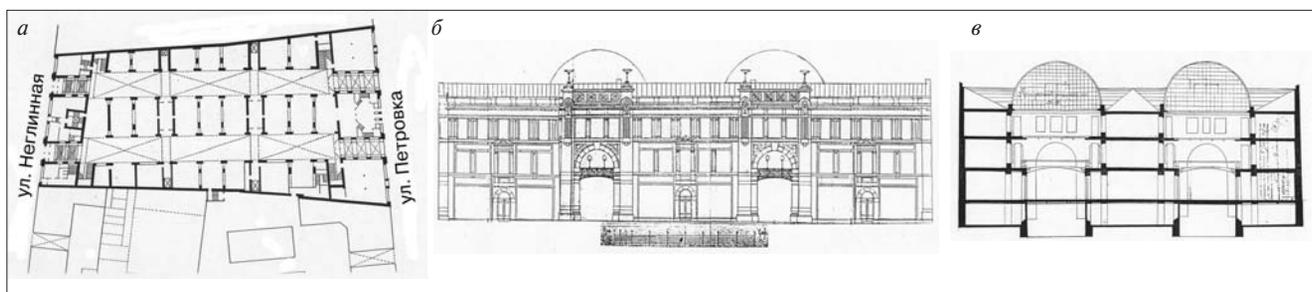


Рис. 10. Петровский пассаж: а – план; б – фасад; в – разрез



Рис. 11. Петровский пассаж: а – вход со стороны ул. Петровка; б – интерьер

го затемненного проема входа и дальше – к дневному свету, пространственному началу крытой улицы, хорошо продуманный в этом сооружении, являлся типичным приемом в архитектуре московских пассажей, а также часто встречался в сооружениях этого типа, возведенных в холодном климате.

С.М. Калугин использовал в интерьере пассажа контрастные элементы, симметрию, стилизованные классические элементы и, самое главное, свет. Композиция интерьера построена таким образом, чтобы в нем было как можно больше света и воздуха. Можно сказать, что Петровский пассаж является самым удачным примером подобного типа сооружений, что свидетельствует о несомненном мастерстве архитектора. Петровский пассаж, обнаруживая очевидное влияние европейского опыта строительства данного типа сооружения, сочетал простую схему планировки и новейшие конструкции.

Крытые пешеходные торговые улицы Петровского пассажа стали излюбленным местом для москвичей и гостей столицы. Здесь многое привлекало и удивляло посетителя. Огромные стекла витрин поражали своими размерами, пассаж называли произведением стеклянной архитектуры. Петровский пассаж был не только общественно-торговым сооружением. Появившись в плотно застроенном квартале, он выполнял роль новой парадной улицы, которая сразу заполнилась посетителями и прохожими. Многочисленные магазины, расположенные в ряд, предлагали самый модный и дорогой товар в Москве. После революции Петровский пассаж сохранил свое торговое назначение, в 1989–1990 гг. был реконструирован.

Для С.М. Калугина Петровский пассаж стал главным объектом, в котором воплотился профессиональный творческий опыт архитектора. После революции зодчий работал в Центральном отделе сооружений Моссовета.

Сандуновские бани, Петровский пассаж, доходные дома – новые типы сооружений, при строительстве которых архитектор профессионально сочетал классические мотивы и новейшие пространственные структуры, исторические стили и уникальные конструкции. В современном городе они существуют не только как памятники архитектуры, но и продолжают выполнять свои функции и являются важными общественными центрами деловой жизни. Уникальность этих сооружений говорит о несомненном вкладе С.М. Калугина в архитектуру конца XIX – начала XX в.

Список литературы

1. Рубинов А. Н. Вот такой пассаж // Обозреватель. 1994. № 3. С. 5–10.
2. Прокофьева И.А., Хайт В.Л. Московские пассажи – вчера, сегодня, завтра // Архитектура и строительство Москвы. 2001. № 1. С. 36–40.
3. Архив ЦНД УГК ОИП г. Москвы. 1-751 Петровский пассаж. Т. 1, кн. 1.
4. Архив ЦНД УГК ОИП г. Москвы. 1-751 Петровский пассаж. Т. 3, кн. 1.
5. Шухова Е.М. Владимир Григорьевич Шухов. Первый инженер России. М.: Изд. МГТУ, 2003. 192 с.
6. Нащокина М.В. Архитекторы московского модерна. Творческие портреты. М.: Жираф, 1998. 315 с.

Как подготовить к публикации научно-техническую статью (методическое пособие для начинающего автора)



Развитие стройиндустрии в последнее время стало причиной увеличения количества направляемых в редакцию статей. Часто с просьбой о публикации обращаются аспиранты, как правило, в соавторстве со своими научными руководителями, соискатели научных степеней. За все годы существования журнала научные редакторы, члены редколлегии, редакционного совета и большая группа специалистов-рецензентов внимательно и терпеливо помогали росту научных кадров и специалистов отрасли. Однако в последнее время все чаще в редакцию для публикации представляют слабые в научном отношении, незавершенные, незрелые работы, которые в ряде случаев не доходят даже до рецензентов и забраковываются на этапе внутриредакционного рецензирования.

Начнем с определений. Наука – система знаний о закономерностях развития природы и общества и способах воздействия на окружающий мир. Статья – сочинение небольшого размера в сборнике, журнале, газете. Таким образом, научные труды, исследования, работы характеризуется целью проникнуть, определить, сформулировать какую-либо новую закономерность протекания процесса для практического, унитарного использования в проектировании, прикладной механике, теплотехнике и т. д. В нашем случае 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 научных и проектных 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.

Статьи, направляемые в редакцию журнала «Жилищное строительство», 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.

Весь материал, передаваемый в редакцию в электронном виде, должен сопровождаться: рекомендательным письмом руководителя предприятия (института); 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, слайдов или распечатки файлов.

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства www.rifsm.ru/avtoram.php