

**Учредитель журнала:**

ЦНИИЭП жилища

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

**Почетный главный редактор**

Федоров В.В.

**Главный редактор**

Юмашева Е.И.

**Редакционный совет:**

Николаев С.В.  
(председатель)

Граник Ю.Г.  
Заиграев А.С.  
Звездов А.И.  
Ильичев В.А.  
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«Б»

Телефон: (926) 833-48-13

Тел./факс: (495) 976-22-08

E-mail: mail@rifsm.ru

gs-mag@mail.ru

http://www.rifsm.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

Обращение к читателям Председателя редакционного совета журнала  
«Жилищное строительство» С.В. Николаева .....2

Формирование новых и регенерация исторических ансамблей Москвы .....4

Градостроительство и архитектура

И.В. ЧЕРЕШНЕВ

Социально-экономические и экологические аспекты развития архитектуры  
малозэтажной высокоплотной застройки .....6

В.М. ШУВАЛОВ

Архетипы придорожных рекреационных комплексов на Руси и в России .....10

А.А. МАГАЙ, В.Н. ДУБЫНИН

Современные архитектурные термины и определения .....12

Страницы истории

М.В. ЗОЛОТАРЕВА

Государственные органы градостроительного регулирования  
и архитектурно-строительного надзора во второй половине XVIII века .....14

Новое жилье не по карману почти половине россиян (информация) .....17

Аквапанель – основа высококачественной отделки фасадов и интерьеров  
(информация) .....18

Расчет конструкций

А.В. МАСЛЯЕВ

Сейсмостойкость зданий с учетом повторных сильных толчков  
при землетрясении .....20

А.Э. ШУМЕЙКО

Экономичный метод численного расчета оснований зданий .....22

Тепловая защита зданий

Л.Д. ЕВСЕЕВ, Г.Д. ЛОКШИН

Пенополиуретан сохранит тепло вашего дома .....25

Т.А. БЕЛАШ, А.В. КУЗНЕЦОВ

Исследование теплофизических свойств ограждающих конструкций  
в монолитно-кирпичных домах Санкт-Петербурга .....28

О.А. ЛУКИНСКИЙ

Эффективные технологии герметизации в полносборном домостроении .....30

«Химия-2007» – строительству (информация) .....33

Архитектурный алюминиевый профиль:

продукция, технология, рынок (информация) .....34



## *Уважаемые читатели, коллеги!*

В январе 2008 года журналу «Жилищное строительство» исполнится 50 лет. Накануне знаменательной даты учредители, редакционный совет и читатели оценивают его деятельность и сверяют принятый курс с ориентирами времени.

В 1992 году из относительной безмятежности покровительства крупной государственной структуры и налаженного в специализированном государственном издательстве «быта» журнал «Жилищное строительство» шагнул в бурный водоворот социально-экономических преобразований.

Заслуга редакции, возглавляемой главным редактором В.В. Федоровым, заключается в сохранении подписки на журнал, обеспечении его бесперебойного выпуска в течение перестроечных лет.

Но время неумолимо, оно диктует новые «правила игры», ставит новые задачи, требует постоянного ускорения: расширения и углубления тематики, повышения оперативности информации, максимального использования бизнес-инструментов. Только так можно идти в ногу со временем, выдержать конкуренцию на ужесточающемся информационном рынке. Смена поколений также неотъемлемый атрибут течения времени.

Какие же вызовы, как принято теперь говорить, примет журнал «Жилищное строительство»?

Несомненно, главным событием последних лет после продолжительных и, по мнению многих специалистов, достаточно бесплодных обсуждений проблем ЖКХ, появился действительно жизненно важный для подавляющего большинства россиян национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Если в недавнем прошлом обеспеченность жильем стояла на втором месте после обеспеченности населения продуктами питания, то в настоящее время по приоритетности на ближайшие годы нет и не будет другой более значимой проблемы, чем обеспечение граждан жилым домом или квартирой.

Сухие цифры говорят за себя – 4,2 млн человек в Российской Федерации стоят на очереди на улучшение жилищных условий. Средняя обеспеченность населения жильем 21,1 м<sup>2</sup> на человека, что в два раза ниже, чем в среднем по Европе. Более 100 млн м<sup>2</sup> существующего жилого фонда находится в аварийном и ветхом состоянии. По объемам

вводимого ежегодно жилья мы далеко не достигли того, что строили в 80-е годы прошлого столетия. Безрадостные примеры можно продолжать...

Поворот государства лицом к самой острой социальной проблеме страны вполне очевидно требует не только подробного освещения вырабатываемых подходов к ее решению, но и их публичного обсуждения, конструктивной критики, выработки предложений.

В рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России», а практически вся концепция журнала «Жилищное строительство» тематически соответствует этому проекту, следует выделить категорию социального жилья. Переход на рыночные отношения породил в конце 90-х гг. прошлого века ошибочный взгляд на жилье как на доступный товар для населения. Говорили и писали о жилье со стоимостью 300–400 USD за квадратный метр, как панацею выдвигали ипотечную систему покупки жилья, но всячески обходили вопросы доступности жилья для всех категорий граждан. И это при том, что в большинстве европейских стран, во многих экономически развитых странах мира издавна существует жилой фонд социального назначения, который является самостоятельным классом жилья. Отрадно, что это понятие вошло в лексикон национального проекта, хотя актуальной задачей является не только уточнить его для российских условий, но и сформулировать принципиальные положения по созданию фонда социального жилья. Верится, что читатели журнала примут активное участие в обсуждении и реализации этой задачи.

Какими должны быть социальный дом и социальное жилье с позиций архитектуры, планировочных решений, конструкции, технологии возведения? Существует множество концепций зачастую популистского характера, но речь должна идти о государственном подходе к этому вопросу. Следует забыть об авторских амбициях и встать на позицию государственника, расходующего средства населения, на позицию гражданина, обеспокоенного положением обеспеченности жильем в государстве. Весьма важным вопросом остается проблема финансирования строительства социального (муниципального) жилья – практически нет долгосрочной стратегии для осуществления массового строи-

тельства социального жилья из-за отсутствия достаточных средств. ЦНИИЭП жилища еще в 1995 году разработал «Концепцию строительства бесплатного социального жилья в России», в которой предложил ввести в законодательном порядке на федеральном и региональном уровнях обязательные отчисления в фонд строительства социального жилья денежных средств от других объектов жилищно-гражданского строительства, освободив от них только социальные виды зданий – школы, детские сады, поликлиники и т. п. Предложенный цивилизованный способ финансирования строительства социального жилья до сих пор остается без внимания. Видимо есть боязнь, что инвесторов гостиниц, офисов, покупателей элитных квартир разорят малые суммы на нужды малообеспеченных сограждан.

Круг вопросов, раскрывающих понятие жилище в тематике журнала, весьма широк – от типологии жилища и архитектурных вопросов до технологии и организации строительства жилых комплексов и городов.

Взять хотя бы высотное домостроение – весьма популярное в последнее время, актуальное для больших мегаполисов. Это особая область знаний для всех видов строительных специальностей и многому еще приходится учиться – нет постоянных нормативов, мал отечественный опыт строительства. Много делается с привлечением зарубежных специалистов. Это огромный пласт информации для отражения на страницах журнала.

Или региональный срез. Интересно проанализировать феноменальное достижение – Московская область по итогам 2006 года вышла на первое место по объемам жилищного строительства, достигнув показателя 0,92 м<sup>2</sup> жилья на душу населения при 0,35 м<sup>2</sup> в среднем по России и 0,02 м<sup>2</sup> по Мурманской области. В то же время полезно знать, как развивается жилищное строительство в странах ближнего и дальнего зарубежья.

Убежден, что читатели будут заинтересованы в рассмотрении среза обеспеченности населения жилищем в сочетании с демографическими и социальными вопросами. Например, проведенные в начале 90-х гг. прошлого века исследования, показали, что заболеваемость нервного характера в зависимости от количества комнат на одного жителя возрастает у детей в два раза при числе комнат 0,5 на человека, заболеваемость раком легких растет обратно пропорционально кратности воздухообмена в помещениях и т. д. Нет ли в этих исследованиях, порой замалчиваемых, ответа на вопрос о причинах низкой продолжительности жизни россиян?

Вопросы подготовки профессиональных и научных кадров для строительства – болезненная тема. Политику реформирования высшего и среднего специального образования, развития науки со всей ответственностью можно назвать целенаправленным планомерным уничтожением национальных кадров. Выпускники многих профильных вузов не востребованы отраслью ввиду их низкой профессиональной подготовки, известные не только в бывшем СССР, но и в мире отраслевые исследовательские и проектные институты занимаются локальными прикладными задачами, так как квалифицированные кадры утрачены, в том числе трудятся на благо зарубежных стран, а молодая смена не выращена...

Мы уверены, что в обсуждении этих болезненных вопросов примут активное участие преподаватели и ведущие ученые.

Жилищное строительство невозможно отделить от строительства социальных объектов (школ, детских садов и т. п.), а также инфраструктуры жилых застроек. Не углубляясь в специфические вопросы генпланирования, благоустройства территорий, строительства дорог, инженерных коммуникаций, пожарной безопасности, экологии журнал будет затрагивать эти темы в комплексе с основной тематикой.

Редакция и редакционный совет продолжат развитие темы малоэтажного строительства. В настоящее время оно характерно не только для традиционной сельской местности. Безудержный темп жизни крупных городов, ухудшение экологии и другие причины гонят не только состоятельных, но и среднеобеспеченных горожан за город. В этом тематическом направлении масса вопросов и примеров для обсуждения.

Среди читателей и авторов журнала есть категория лиц, готовящихся к защите кандидатской или докторской диссертации. Журнал «Жилищное строительство» входит в утвержденный ВАК «Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук». Редакция журнала, естественно, будет продолжать работать с аспирантами, докторантами, соискателями, уделяя, в соответствии со временем и требованиями ВАК повышенное внимание рецензированию поступающих материалов.

Перечитывая написанное, ловлю себя на мысли, что представил некоторые проблемы негативно. Но, уважаемые читатели, поверьте, это вызвано болью за сегодняшнее состояние дел и большим желанием совместными усилиями ускорить решение первейшей, пока не полностью реализованной, потребности наших соотечественников в жилье. Идеи, несомненно, достойной для объединения нации, поскольку время для ее осуществления не совсем упущено.

Оценивая формат журнала, в первую очередь обращаю слова благодарности читателям за то, что существовавший ранее скромный формат журнала они не отождествляли с его содержанием. Поддержка подписчиков – это основа дальнейшего развития журнала.

Начиная с №10-2007 г. обновленная редакция намерена постепенно выводить журнал на новый уровень качества, диктуемый временем и информационным рынком. При выполнении поставленных задач она будет опираться на опыт издательства «Стройматериалы», зарекомендовавшего себя успешным выводом из кризиса и дальнейшим развитием других отраслевых изданий. Применение современных маркетинговых технологий, безусловно, окажет позитивное влияние на продвижение журнала «Жилищное строительство».

Уважаемые читатели! Вновь создаваемый редакционный совет будет строить свою работу на основании обратной связи с вами. Предлагайте темы для обсуждения, делитесь своими успехами, информируйте редакцию об интересных реализованных проектах. Общими усилиями мы сделаем журнал «Жилищное строительство» интересным и полезным.

*Искренне Ваш,  
председатель редакционного совета,  
генеральный директор  
ОАО «ЦНИИЭП жилища»  
С.В. Николаев*

## Формирование новых и регенерация исторических ансамблей Москвы

*Этому вопросу была посвящена пресс-конференция А.В. Кузьмина, председателя Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы, главного архитектора города Москвы, которая состоялась 5 сентября 2007 г.*

Формирование новых и регенерация исторических ансамблей Москвы – одна из важнейших градостроительных задач, которые в настоящее время решает город. Несколько объектов, которые уже построены и реконструированы или находятся в процессе восстановления, являются знаковыми для города, поскольку каждый из них привнес что-то новое, чего раньше не было в городской среде. В число таких объектов входит **жилой район «Марьинский парк»**, первый крупный район в Москве, планировка и застройка которого велась комплексно, согласно нормативам, заложенным в Генеральный план развития города. Общая площадь района – 790 га, под застройкой 290 га. По данным мастерской № 8 «Моспроекта-3» жилищный фонд всего района Марьино составляет почти 5,2 млн м<sup>2</sup>, он рассчитан более чем на 100 тыс. жителей.

По мнению главного архитектора города, Марьинский парк был переломом в сознании и архитекторов, и власти с точки зрения формирования новых районов. И хотя при застройке района применялись многие серии крупнопанельных жилых домов, качество жизни в нем отвечает современным требованиям.

Районом XXI в. специалисты называют экспериментальный **жилой район Куркино** на северо-западе Москвы. Его строительство ведется с 2000 г. Все работы в районе планируются завершить в 2009 г., когда население района достигнет 30–35 тыс. человек. Максимально сохранен уникальный ландшафт местности. Главный архитектор Москвы отметил, что плотность застройки значительно ниже московской, а обеспеченность зелеными насаждениями в 2,5 раза больше. Район Куркино – нетипичный пример для Москвы, он застроен так, как должно быть застроено Подмосковье, как должны формироваться малые города, когда обеспеченность зелеными территориями в два раза больше, чем в городе в целом.

Характеризуя **новый жилой микрорайон на Ходынском поле**, А.В. Кузьмин сказал, что «для города это будущее, которое связано с освоением территорий, занятых несвойственной для города функциональной сущностью».

Ходынское поле имеет богатую историю. В конце XIX – начале XX вв. оно использовалось для организации крупных выставок. В XIX в. здесь располагались военные лагеря, в конце столетия – Николаевские казармы, а в начале XX в. были построены аэродром и авиапарк.

В настоящее время Ходынское поле – это не только современный, благоустроенный, живописный, утопающий в зелени микрорайон, но и большая строительная площадка на карте города. Что очень важно, застройка Ходынского поля ведется с параллельной реализацией обеспечения транспортного обслуживания. Введено более восьми километров дорог, готов выезд из микрорайона на Ленинградский проспект, строится выезд на Хорошевское шоссе.

А.В. Кузьмин сообщил, что в скором времени начнутся восстановительные работы на территории **историко-архитектурного ансамбля «Рогожская слобода»**. Ансамбль относится к наиболее крупному религиозному центру Русской православной старообрядческой церкви в России. Известен ансамбль с XVII в., после всемирно известного разрешения императрицы Екатерины II старообрядцам было позволено селиться за чертой города у Рогожского кладбища.

В советский период ценнейший архитектурный ансамбль подвергся жестокому разорению. В настоящее время в соответствии с распоряжением Правительства Москвы по заказу УКС КБН ГУП НИИПИ экологии города при участии ГУП НИИПИ Генплана Москвы и ГУП «Моспроект-2» им. М.В. Посохина разработано «Эколого-градостроительное обоснование первоочередных мероприятий по регенерации территории историко-архитектурного ансамбля «Рогожская слобода». Градостроительная документация предусматривает освобождение от непрофильного коммунального и других видов использования 13,5 га исторической территории с последующей регенерацией для восстановления историко-архитектурного ансамбля Рогожской слободы; снос зданий и сооружений, искажающих исторический характер восстанавливаемых объектов; реставрацию Рождественской церкви, Покровского



*Парк на Перевинском бульваре, Марьинский парк*



*Общеобразовательная школа в Куркино*

собора и колокольни-звонницы архитектора Ф.Ф. Горностаева; восстановление здания Дома причта. Также будут восстановлены ценный исторический ландшафт и система прудов с «иорданью», Митрополичий сад.

В 2009 г. исполняется 100 лет со дня образования **Марфо-Мариинской обители милосердия**, расположенной на ул. Большая Ордынка, владение 34. К юбилею данный объект будет полностью восстановлен, заверил председатель Комитета по архитектуре и градостроительству. Генеральный проектировщик – «Моспроект-3». Историко-культурные исследования выполняет мастерская № 20 «Моспроект-2» им. М.В. Посохина.

Марфо-Мариинская обитель – это особый в московской архитектуре ансамбль, сочетающий усадебную застройку середины XIX в. и храмовый комплекс начала XX столетия, построенный по проекту архитектора А.В. Щусева. В основе этого владения – две городские усадьбы, приобретенные в 1907 г. на собственные средства великой княгиней Елизаветой Федоровной Романовой для размещения Марфо-Мариинской обители милосердия, официальное открытие которой состоялось 10 февраля 1909 г.

Южная часть территории обители была отведена под храм Покрова, для строительства которого в 1908 г. великой княгиней был приглашен А.В. Щусев. Роспись церкви, освященной в 1912 г., выполнил М.В. Нестеров, роспись крипты – П.Д. Корин. По проекту А.В. Щусева были построены также ограда с парадными воротами, угловая сторожка с часовней, южное прясло стены с фонтаном.

В советское время в храме размещался Всероссийский художественно-реставрационный центр им. И.Э. Грабаря, большая часть остальных строений была занята поликлиникой. В то же время исполком Моссовета по письму Патриарха принял решение возратить обитель верующим. Храм Покрова был открыт в 2006 г.

К настоящему времени историко-культурные исследования находятся в стадии завершения, все материалы исследований переданы архитекторам-реставраторам. Интересно отметить, что восстановительные работы ведутся на спонсорские средства.

Отвечая на вопрос, связанный с точечной застройкой, А.В. Кузьмин отметил, что решение о ее запрете обусловлено переходом Москвы на новый уровень развития – наступил период, когда появилась возможность обратить внимание на качество жизни в столице.

А.В. Кузьмин сообщил, что приступила к работе специальная комиссия, созданная в соответствии с распоряжени-



*Старобрядческая церковь в Рогожской слободе*

ем Правительства Москвы. Ее возглавил председатель Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы, главный архитектор города Москвы. На первом, организационном, заседании членам комиссии удалось определить четыре основных критерия, которые обязательно должны применяться при точечной застройке. Это публичные слушания и информирование жителей (участие жителей в обсуждении принимаемого градостроительного решения и учет их мнения); соответствие объекта градостроительным регламентам, планировочным решениям (уточнение всех параметров объекта и их приведение в соответствие со СНиП); тесная связь точечной застройки с жилыми территориями (если по нормативу на территории необходимы социальные объекты, и они узаконены, то они не рассматриваются как точечные). Например, размещение детского сада не может считаться точечной застройкой, это лишь ликвидация тех диспропорций, которые были допущены при строительстве того или иного микрорайона.

Главный архитектор города Москвы активно поддержал позицию Мэра Москвы Ю.М. Лужкова, высказанную на недавнем заседании Правительства столицы, – вся городская земля должна использоваться только под социальные задачи, не уходя на конкурсы под инвестиции. Он отметил, что в условиях, когда Москва испытывала трудности, привлечь инвестиции было необходимо, в настоящее время появилась возможность оставшийся резерв отдать населению. Все резервные земельные территории, которые находятся в собственности города, планируется использовать под социальные программы: строительство муниципального жилья, детских садов, школ, объектов здравоохранения и культуры.



*Новые дома строятся на Ходынском поле*



*Покровский собор Марфо-Мариинской обители*

*И.В. ЧЕРЕШНЕВ, канд. архитектуры,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

## Социально-экономические и экологические аспекты развития архитектуры малоэтажной высокоплотной застройки

*Рассмотрены вопросы развития типологии высокоплотного малоэтажного жилища как наиболее перспективного направления для формирования жилых комплексов и внедрения экологических принципов в архитектурно-планировочные решения жилых зданий и застройки. Расширена и обновлена классификация композиционных приемов, направленных на повышение показателей плотности малоэтажной застройки, даны практические рекомендации по формированию экологичного высокоплотного малоэтажного жилища.*

Комплекс архитектурно-планировочных приемов организации малоэтажной высокоплотной застройки должен охватывать следующие аспекты формирования жилой среды: градостроительный аспект – этажность, очертание жилых групп комплексов, особенности использования рельефа; типологический аспект – этажность, функциональная организация домов и квартир, характер использования дворовых пространств и летних помещений. Типология должна включать многообразие планировочных структур и архитектурных решений различных типов высокоплотной малоэтажной застройки – смешанная, блокированная и террасная (рис. 1).

Оценивая социально-экономические, экологические и градостроительные условия формирования высокоплотных малоэтажных жилых комплексов, необходимо в основе функционально-пространственной организации этих объектов учитывать:

- социально-экономические требования – условия, характеризующие демографические, социально-имущественные показатели населения; номенклатуру домов и квартир для различных социальных категорий граждан;
- экологические требования – условия, характеризующие местоположение жилого комплекса и позволяющие рассматривать городскую территорию в качестве объекта, подверженного влиянию природно-климатических и антропогенных факторов.

**Социально-экономические требования** направлены на увеличение плотности жилой застройки не в ущерб комфортности проживания. Увеличить плотность жилого фонда можно по двум направлениям: первое – увеличить показатель плотности нетто, включающий застройку жилыми зданиями, зеленые насаждения, автостоянки, хозяйственные площадки, проезды и пешеходные дороги; второе – увеличить показатель брутто жилого фонда, зависящий от количества и площади участков, занятых объектами общественного назначения.

Кроме названных показателей для оценки эффективности использования территории применяют показатель плотности населения, зависящий не только от эффективности проводимых градостроительных мероприятий, но и от показателя плотности заселения. Плотность заселения – количество квадратных метров общей площади квартир, приходящихся на одного проживающего. В настоящее время этот показатель составляет 18–28 м<sup>2</sup>/чел.

Жилая застройка может быть решена несколькими планировочными приемами: жилые дома, объединенные в кварталы; жилые дома, объединенные в жилые группы различной конфигурации; жилые дома, размещенные вдоль тупиковых въездов и проездов; свободный прием размещения жилых домов. Для формирования высокоплотных малоэтажных жилых комплексов предлагается использовать застройку, рекомендованную ЦНИИП градостроительства (см. таблицу).

Архитектурно-планировочные приемы организации застройки и основные типы жилых домов	Плотность жилого фонда, м <sup>2</sup> /га*	Плотность населения, чел/га*
Трех-четырёхэтажная застройка беззасадного типа:		
застройка секционными домами	7000 / 4800	400 / 300
застройка галерейными и коридорными домами	7600 / 5400	425 / 300
Двух-трехэтажная застройка блокированными домами с приквартирными дворами (30–200 м <sup>2</sup> ):		
дома с прямоугольным планом квартир, с 4- или 8-квартирными блок-ячейками	5000 / 3400	250 / 180
дома с Г-образным планом квартир	6300 / 4500	350 / 280
террасная застройка на рельефе	6300 / 4500	350 / 280
* Перед чертой – нетто, за чертой – брутто.		

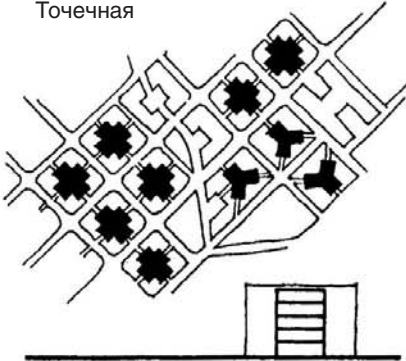
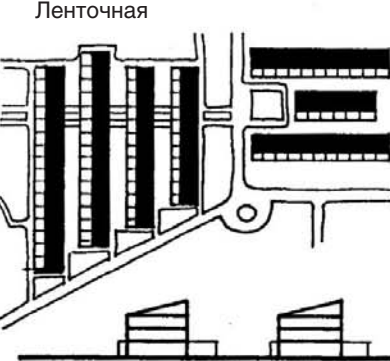







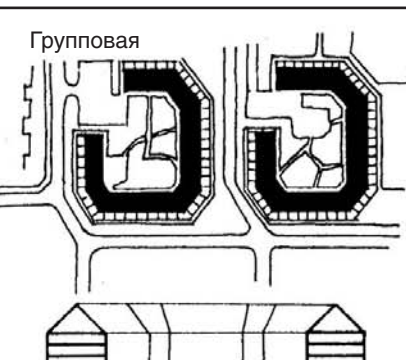


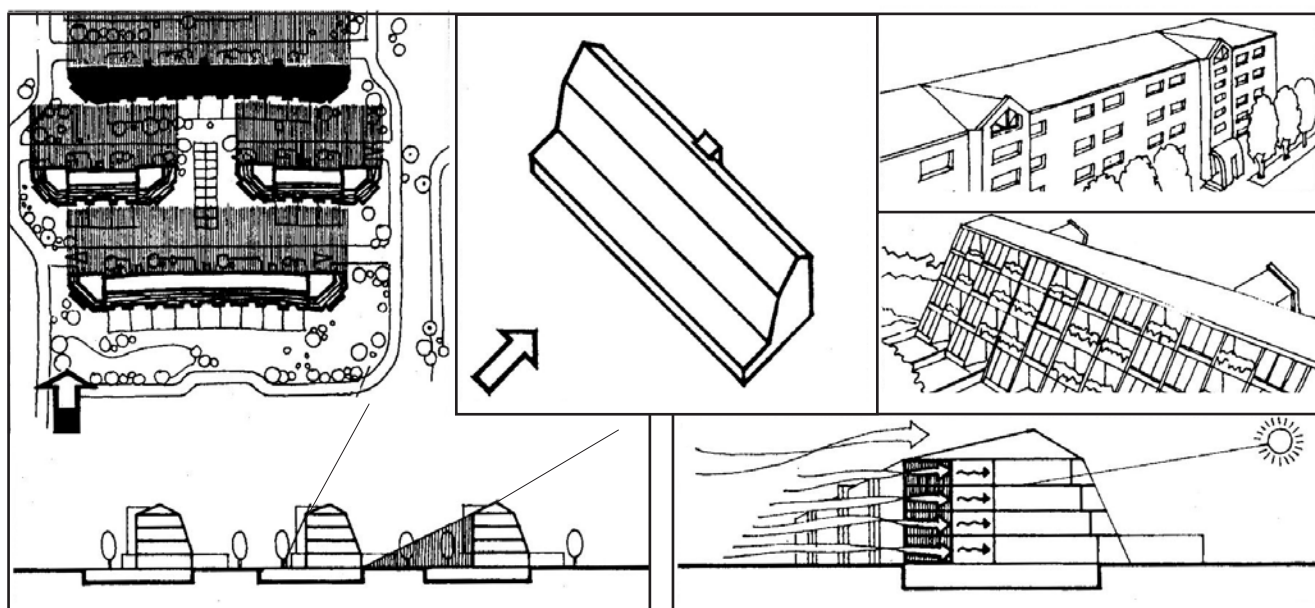
<p><b>СМЕШАННАЯ ЗАСТРОЙКА</b> Этажность: 3–4 Плотность жилого фонда нетто: 7600 м<sup>2</sup>/га</p>	<p><b>БЛОКИРОВАННАЯ ЗАСТРОЙКА</b> Этажность: 1–4 Плотность жилого фонда нетто: 6300 м<sup>2</sup>/га</p>	<p><b>ТЕРРАСНАЯ ЗАСТРОЙКА</b> Этажность: 2–4 Плотность жилого фонда нетто: 6500 м<sup>2</sup>/га</p>
<p>Точечная</p> 	<p>Ленточная</p> 	<p>Точечная на равнине</p> 
<p>Ленточная</p> 	<p>Спаренная</p> 	<p>Ленточная на равнине</p> 
<p>Спаренная</p> 	<p>Групповая</p> 	<p>Ленточная на рельефе с наклонными подходами</p> 
<p>Групповая</p> 	<p>Ковровая</p> 	<p>Ленточная на рельефе с горизонтальными подходами</p> 

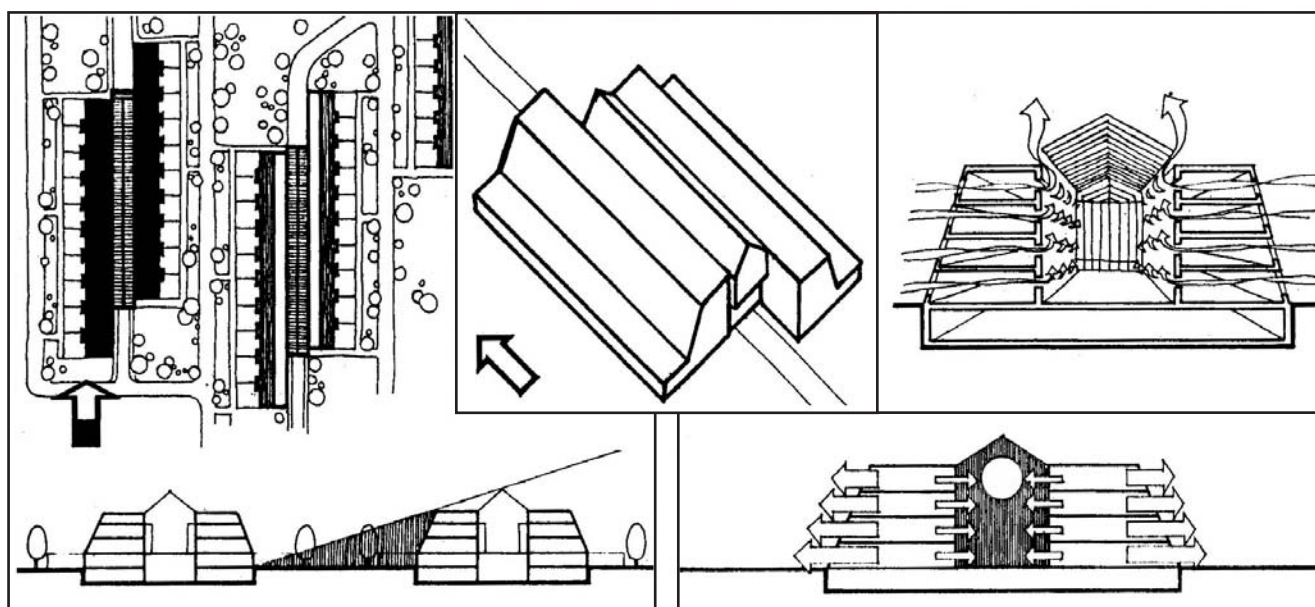
Рис. 1. Классификация композиционных решений малоэтажных жилых комплексов повышенной плотности



а)

б)

**Рис. 2.** Ленточная застройка с использованием секционно-галерейных жилых домов широтной ориентации: а – направленность застройки на потребление энергии окружающей среды, организация террасированных фасадов для утилизации солнечной энергии; б – повышение тепловой эффективности за счет изоляции и герметизации северных фасадов



а)

б)

**Рис. 3.** Спаренная застройка с использованием атриумных жилых домов меридиональной ориентации: а – изолированность застройки от дискомфорта внешней среды; б – улучшение воздухообмена в жилище при организации горизонтально-вертикальной вентиляции; в – повышение тепловой эффективности за счет организации в междомовом пространстве остекленного атриума

Основной жилой фонд должен создаваться для горожан, которые имеют доход среднего уровня или несколько ниже среднего, поэтому следует использовать более плотную застройку (плотность заселения – 18 м<sup>2</sup>/чел). Это может быть застройка беззадебного типа с применением трех-четырёхэтажных секционных или галерейных домов. Для жителей с более высокими доходами предпочтение отдается застройке с низкой плотностью заселения (28 м<sup>2</sup>/чел) и более низкой плотностью за-

стройки – двух-трехэтажная застройка блокированными домами с приквартирными дворами. Демографические факторы в условиях рыночной экономики отчасти потеряли свое ведущее значение при формировании жилища, но их нельзя не учитывать. Малоэтажная высокоплотная застройка, как правило, размещаемая вне центральной зоны города, оказывается более привлекательной для семей с детьми, чем для молодых бездетных пар или одиноких людей.



**Экологические требования** направлены на учет и оценку в равной степени как положительных, так и отрицательных природно-климатических факторов предлагаемого района строительства. К наиболее существенным экологическим требованиям, способствующим созданию и поддержанию комфортных микроклиматических условий в жилище, следует отнести:

- повышение энергоэффективности жилых зданий и застройки за счет использования автономных систем энергообеспечения, основанных на применении возобновляемых источников энергии – солнце, ветер;
- компенсацию недостающих элементов природной среды при озеленении, обводнении и орошении территории общественных зон и приквартирных дворики, а также озеленение открытых террас, крыш и стен зданий;
- применение экологических систем для снижения антропогенного воздействия процессов жизнедеятельности человека на окружающую среду (экономное бытовое потребление воды, замкнутые циклы для очистки канализационных стоков и переработки твердых бытовых отходов).

Большое влияние на выбор типа высокоплотной застройки и его разумное размещение на предложенном участке оказывает специфика ландшафтных условий. В первую очередь подлежит оценке рельеф местности. Определяется ориентация склонов и их крутизна, выявляется степень их благоприятности при воздействии на эти склоны ветра и солнечной радиации в различные периоды года. Все это должно учитываться при расположении и ориентации жилых групп и отдельных зданий в планировочной структуре жилого комплекса.

На рис. 2, 3 представлены некоторые специфические приемы формирования высокоплотной жилой застройки, основанной на комплексном учете экологических факторов. При формировании ленточной застройки смешанной структуры, созданной с применением секционно-галерейных домов широтной ориентации, используется принцип направленности застройки на потребление энергии окружающей среды. Для оптимальной утилизации солнечной энергии предлагается организация террасированных южных фасадов и максимальная герметизация северных фасадов. Организация спаренной застройки смешанной структуры, основанной на использовании четырехэтажных галерейных жилых домов меридиональной ориентации, определяет необходимость в повышении пространственной компактности. Предлагается параллельно расположенные жилые корпуса объединять остекленными атриумами, в которых можно расположить общие пешеходные коммуникации (лестницы, галереи); площадки для игр детей и тихого отдыха. При формировании планировочной структуры жилого комплекса возможно комбинированное объединение этих типов застройки в жилые группы.

Неоднородность естественного ландшафта, наличие склонов различной ориентации и крутизны, создают условия для формирования террасного жилища. При уклоне местности 10–15° целесообразно формировать данный тип застройки из блок-квартир с горизонтальными подходами к жилым домам и горизонтальным развитием планировочной структуры жилого пространства. Такая планировка предполагает террасное расположение жилых помещений, следующих одно за другим (сокращение линейной плотности и увеличение ширины корпуса здания). При

уклоне местности 25–35° целесообразно использовать двухуровневые блок-квартиры с наклонными подходами к жилым домам. Наиболее благоприятными для организации террасной высокоплотной жилой застройки являются южные склоны, так как освещенные солнцем южные фасады могут быть использованы для размещения жилых комнат и систем утилизации солнечной энергии (оранжереи, остекленные атриумы).

Важное значение при формировании экологичного жилища имеют условия размещения жилой застройки в планировочной структуре города. В отличие от центральных городских микрорайонов и кварталов, застроенных как правило многоэтажными зданиями, малоэтажные высокоплотные жилые комплексы следует проектировать в периферийной зоне города. Выбор участка застройки в пригороде вызван экономическими и экологическими требованиями.

Экономические ограничения при застройке центральных районов города определяются отсутствием свободных участков и их высокой стоимостью. Учитывая важность оценки экологических факторов при размещении высокоплотных малоэтажных жилых комплексов, следует отметить, что определяющим критерием их размещения является удаленность от источников загрязнения окружающей среды. Поэтому наиболее целесообразным местом размещения экологичных жилых комплексов следует считать периферийные районы городской застройки. В этой связи можно выделить два способа размещения: *пограничный* и *автономный*.

Пограничный способ предопределяет внедрение высокоплотных жилых комплексов в существующую капитальную или индивидуальную застройку, а именно по границам планировочных районов, используя для этой цели территории, неудобные для многоэтажной застройки, – заовраженные участки, склоны холмов. Функционально-пространственная организация и масштаб высокоплотной малоэтажной застройки (до четырех этажей), в свою очередь, позволяют сохранить экологический баланс подобной территории.

Автономный способ предопределяет размещение высокоплотной малоэтажной застройки на безопасном расстоянии от промышленных и иных зон концентрации вредных веществ, на территориях, не представляющих большой природоохранной и сельскохозяйственной ценности. Отсутствие инженерной инфраструктуры в местах расположения жилых комплексов компенсируется путем организации локальных систем инженерного и энергетического обеспечения с использованием как традиционных, так и альтернативных источников энергии (ветроэлектростанций, активных и пассивных систем утилизации солнечной энергии). В качестве систем, снижающих антропогенное влияние процессов жизнедеятельности человека на окружающую среду, могут использоваться рециркуляционные системы экономного потребления воды, системы очистки канализационных стоков и переработки твердых бытовых отходов органического содержания.

Таким образом, малоэтажное высокоплотное жилище обладает рядом архитектурно-планировочных параметров, которые позволяют поднять его комфортность и экологичность до уровня индивидуального жилого дома, не снижая при этом экономических показателей строительства и эксплуатации.

*В.М. ШУВАЛОВ, ст. преподаватель кафедры сельских населенных мест,  
Московский архитектурный институт (государственная академия)*

## Архетипы придорожных рекреационных комплексов на Руси и в России

*Потребность в строительстве придорожных рекреационных комплексов стала очевидна в последние годы с увеличением мобильности населения, расширением объема строительства дорог, изменения потребностей населения, увеличением потока иностранных туристов. В статье рассмотрен генезис и эволюция придорожных рекреационных комплексов.*

Придорожные рекреационные объекты на Руси возникли с появлением и развитием торговых отношений со странами Европы, Ближнего и Среднего Востока, а также Средиземноморья.

Древнеславянские князья и языческие священники волхвы, ежегодно объезжая подвластные территории, останавливались в заранее установленных местах, селениях или племенных центрах. В таких местах ставились укрепленные дворы, строились общинные дома, и жили доверенные люди князя. Эти места и тяготевшие к ним области называли «погостами».

С XI в. в древнерусском языке прочно закрепилось слово «гость», означающее приезжий купец. Зарубежные купцы, оказавшиеся в древнерусских княжествах, нуждались в местах временного проживания. Киевский князь Владимир Мономах в своем «Поучении» давал наставление своим сыновьям хорошо принимать гостей, заботиться о них и следить, чтобы «никакой нужды ни в чем они не имели».

Самыми ранними сооружениями, обеспечивающими необходимые услуги приезжающим в Россию купцам, были гостиный двор, караван-сарай, погост, постоялый двор, ямы. Имеются сведения об устройстве иноземных гостиных дворов в Новгороде [1].

**Гостиный двор** – комплекс зданий, предназначенный для отдыха, временного проживания и оптовой торговли, расположенный в крупном городе. Гостиный двор получал статус иностранной колонии, пользовавшейся полной внутренней автономией относительно местных властей [2].

**Караван-сарай** были одной из основных форм придорожных рекреационных сооружений Востока. Различают их два основных вида: атриумные и зальные. Письменные источники называют эти строения большими и похожими на крепости. При постройке учитывалась возможность нападения разбойников, поэтому стены и входные ворота выполнялись особо прочными, а угловые объемы выдвигались за плоскость стены для отражения нападения и визуального наблюдения [3].

В X в. с усилением централизованной власти и православия **погосты** на Руси начинают терять свое первоначальное значение, трансформируясь в места проведения крупных ярмарок, постоялые дворы или в детинецы – внутренние княжеские крепости. На погостах строят церкви и некоторые из них превращаются в главные административные и религиозно-культурные центры, например Киж-

ский погост. В Оренбургской губернии «погостом» называли постоялый двор на отшибе [4].

Отличительными признаками погоста являлись замкнутое, хорошо защищенное пространство, дом хозяина-гостя или наместника и объекты для принятия гостинцев-подарков.

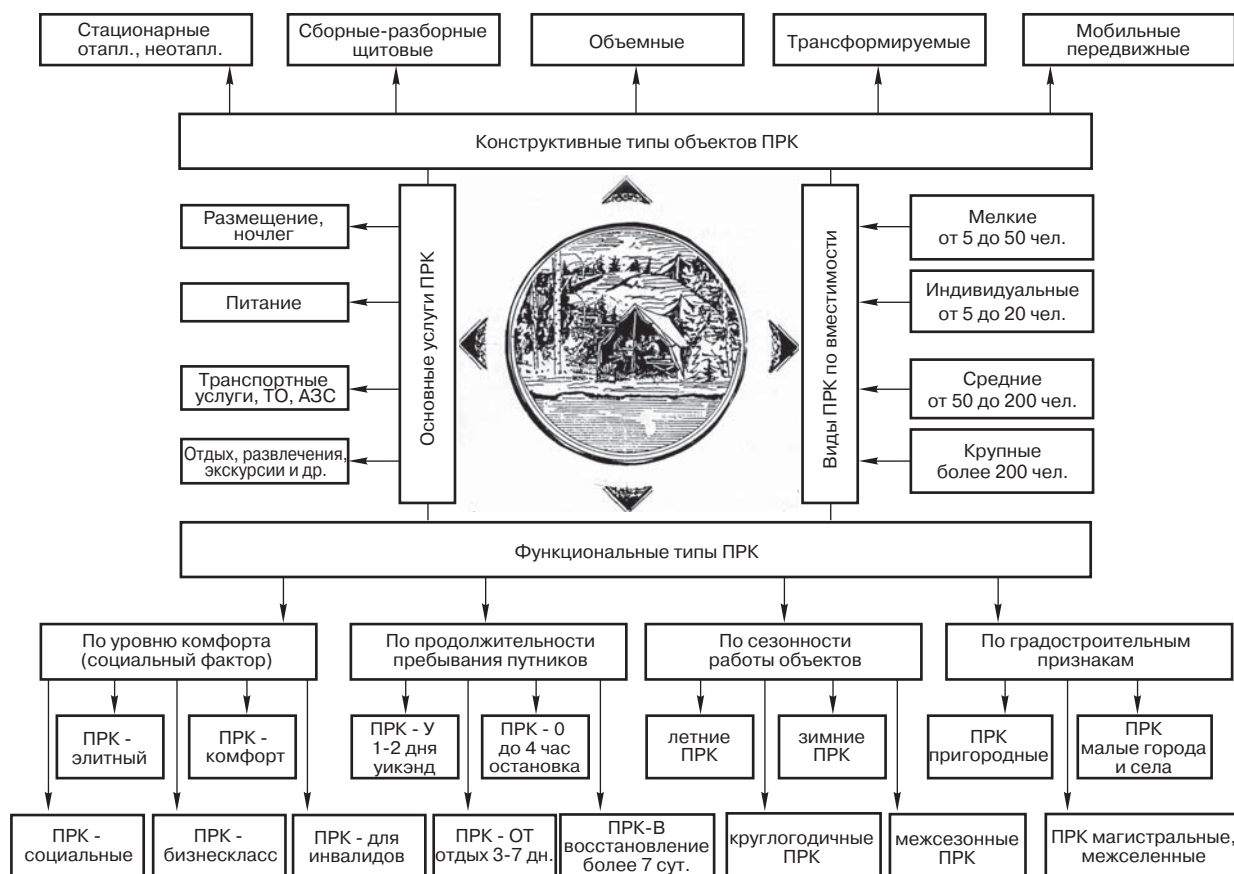
Генезис придорожных рекреационных объектов Руси приведен в таблице.

Гостиные дворы, потеряв свою автономную организацию, в XVII в. утратили первоначальное значение, превратились в центральные городские рынки или торговые ряды.

Развитие торговых отношений Древней Руси с соседними странами и паломничество к святым местам способствовали развитию устойчивых коммуникационных связей, строительству придорожных рекреационных объектов, образованию своеобразной системы сервиса.

Местом постоянного контакта русских и восточных купцов являлся город Булгар. Связь со Средней Азией осуществлялась преимущественно водным путем. По Волго-Каспийскому маршруту купцы следовали из Хорезма в Поволжье, а караваны из Волжской Булгарии в Хорезм шли им навстречу. Отправным пунктом для среднеазиатских купцов служил порт Абаскун на юго-восточном побережье Каспия, соединенный сухопутными дорогами с Ургенчем, Бухарой, Нишапуром и другими городами. Существовала также сухопутная дорога, связавшая Булгар с Хорезмом. Как свидетельствуют археологические исследования, значимость этих торговых путей обусловила появление караван-сараев [5]. Они находились на расстоянии 20–25 км один от другого.

Название и первое упоминание	Назначение и морфология
Погост, VI–VII вв.	Ярмарка, торговля, торжище. Дворы на приезд, общинные дома. В XII–XV в. – главный административный центр
Постоялый двор, XII–XIX вв.	Услуги постоя. Трактир. Минимальный комфорт, сарай для телег, карет и лошадей
Гостиный двор, IX–XVII вв.	Для «гостей» – иностранная колония. Торговля, размещение. С XVII в. трансформация в торговые ряды
Ямы (Ямбы) (татарское), XIV–XVIII вв.	Услуги постоя. Высокий комфорт
Караван-сарай (тюркское), IX–XIX вв.	Услуги постоя. Высокий комфорт. Торговля



Функционально-типологическая классификация ПРК

Организация придорожных рекреационных объектов актуальна и в настоящее время.

Согласно целевой программе развития Московской области формированию транспортно-коммуникационного каркаса придается важное значение. Это приведет к активному строительству придорожных рекреационных комплексов (ПРК), расположенных в зонах влияния транспортных коммуникаций. ПРК предназначены в первую очередь для обслуживания автомобилистов и автотуристов. В состав основных объектов ПРК входят гостиницы, мотели, рестораны, клубы и магазины, а также объекты автосервиса, заправочные станции (АЗС), посты обслуживания автомобилей (СТОА) и др.

Основными составляющими среды ПРК являются здания и сооружения, благоустроенная территория, природный ландшафт, малые архитектурные формы, световой дизайн.

Общий уровень потенциала среды ПРК ПСР (ее основные потребительские свойства) складываются из отдельных потенциалов среды (экологического, климатического, социального, культурно-исторического, экономического и др.).

Основными при строительстве ПРК по функциональному и экологическому ряду факторов, влияющих на планировочное решение ПРК и их связь с транспортной коммуникацией, являются следующие зоны:

- коммуникационная – зона транспортной артерии  $R_1$ ;
- обслуживания автотранспорта и транспортной коммуникации ( $R_2=R_1+50$  м), где расположены объекты технического обслуживания автотранспорта (СТО, ТО, АЗС и др.) и места для аварийной и временной стоянки автотранспорта, сооружения по защите окружающей среды от неблагоприятных

воздействий автотранспорта и санитарно-защитная посадка деревьев и кустарников;

- придорожных рекреационных объектов ( $R_3^A \geq R_2$ ), где находятся объекты первой необходимости: питания, временного проживания, медицинские пункты ( $R_3^A \geq R_2+200$  м), а также объекты повышенного комфорта проживания путешественников, спортивно-оздоровительные объекты, объекты тихого отдыха и др.

По мнению автора, ПРК впоследствии будут превращаться в места притяжения жителей близлежащих населенных пунктов и станут объектами рекреационного обслуживания нового типа, как общественные центры обслуживания в групповых системах населенных мест. В связи с этим в состав ПРК должны войти также объекты общественного обслуживания – бани, прачечные, торговые комплексы по продаже изделий народных промыслов, центры этнической культуры с особенностями данных регионов и пр.

Такое решение будет способствовать развитию местной микроэкономики, формированию и развитию этнических элементов культуры региона и повышать уровень общественного обслуживания не только автотуристов, но и жителей близлежащих населенных пунктов.

#### Список литературы

1. Грамоты Великого Новгорода и Пскова. М.-Л., 1949.
2. Рыбина Е.А. Иноземные дворы в Новгороде в XII–XVII вв. М.: Изд-во МГУ. 1986.
3. Поло Марко. Книга Марко Поло. М.: Географгиз. 1956.
4. Воронин Н.Н. К истории сельского поселения феодальной Руси: погост, слобода, село, деревня. Л., 1935.
5. Литвийский Б.А. Кавказ и Средняя Азия в древности и средневековье. М.: Наука. 1981.

*А.А. МАГАЙ, канд. архитектуры,  
Московский государственный академический институт им. В.И. Сурикова,  
В.Н. ДУБЫНИН, канд. техн. наук,  
Московский государственный университет технологий и управления*

## Современные архитектурные термины и определения

*В современной архитектуре появился ряд новых терминов и определений таких, как офисы класса «А», «В», «С», пентхаусы, апартаменты. Несмотря на частое использование всех этих названий в литературе и проектных разработках, они пока не имеют определений в нормативных документах. Поэтому в статью предлагается рассмотреть и обсудить формулировки этой современной архитектурной лексики.*

В международной практике существует шесть классов офисных помещений: «А», «В», «С», «D», «E» и «F». К **классу «А»** можно отнести офисные здания, построенные по индивидуальным проектам, например новые высотные здания. Архитектура таких зданий, как правило, имеет культурную ценность, размещаются они обычно на главных транспортных магистралях и площадях с удобным подъездом не только на личном, но и на общественном транспорте. Из-за морального и физического устаревания примерно 30% зданий класса «А» через 5–6 лет могут быть переведены в класс «В». Однако не все здания автоматически переводятся в более низкий класс по истечении этого срока. Если в офисном здании поддерживается высокий уровень комфорта пребывания и они являются конкурентоспособными с вновь построенными зданиями, то в этом случае класс «А» остается. Основными конструктивными системами современных офисных зданий этого класса обычно являются монолитный или металлический каркас с шагом колонн не менее 6 м. Высота этажа от пола до пола должна быть не менее 3,6 м. При этом следует предусмотреть возможность устройства фальшполов и подвесных потолков. В этом случае высота помещений до подвесного потолка должна быть не менее 2,7 м. Важной составляющей офисов класса «А» являются автоматизированные системы жизнеобеспечения, которые должны полностью контролировать микроклимат в помещениях, поддерживать постоянный температурно-влажностный режим при помощи единой комбинированной системы вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха.

Наружная отделка фасадов офисных зданий такого класса должна быть выполнена из высококачественных материалов, желательна наличие панорамного остекления. Внутренняя отделка выполняется по индивидуальному заказу арендатора. Помимо перечисленного в здании должна быть организована современная система безопасности, включая источник бесперебойного электроснабжения. В этих зданиях должна присутствовать современная система бытового обслуживания и отдыха, включая магазины, рестораны, кафе, конференц-залы, переговорные комнаты с лингвистическим оборудованием. Кроме того, здесь должна быть развернута инфраструктура централизованного обеспечения арендаторов оргтехникой, средствами связи. В офисном здании такого класса следует предусмотреть подземную автостоянку с достаточным количеством машиномест, при этом их число должно быть не

менее одного на 60 м<sup>2</sup> офисных помещений, должны быть предусмотрены гостевые автостоянки. В Москве к офисам класса «А» относятся помещения в новых зданиях в пределах Садового кольца, в районе ММДЦ «Москва-Сити».

К **классу «В»** относятся офисы в зданиях, уступающих по какому-либо параметру или их совокупности офисам класса «А». Этот класс широко представлен на рынке во всем своем многообразии.

Здания с офисами **класса «С»** – это всевозможные до-революционные особняки, административные здания советского периода и иные дома, по ряду признаков не отвечающие стандарту класса «В». Помещения офисов класса «С», как правило, первоначально не были предназначены для офисной деятельности и арендуются обычно в научно-исследовательских институтах или на производственных предприятиях в административно-бытовых корпусах. Многие из них подвергаются перепланировке для удобства арендаторов. В таких зданиях ремонт мог быть произведен более 5–10 лет назад с использованием имевшихся в то время строительных материалов. В этих зданиях отсутствуют современные инженерные системы и оборудование, туалеты расположены в общем для всех арендаторов коридоре. Эти неудобства компенсируются низкой арендной платой. В Москве это в основном офисные здания, расположенные за Садовым кольцом, но размещены они обычно на пересечении транспортных путей, вблизи станций метро и основных радиальных магистралей. К офисам класса «С» относятся также помещения в зданиях на периферии города с невысоким уровнем обслуживания – выход в Интернет, установка телефонов, кондиционеров производится за счет арендаторов.

Офисные помещения **класса «D»** располагаются в зданиях с устаревшими инженерными коммуникациями и оборудованием. В зданиях такого класса наличествуют деревянные перекрытия, отсутствуют системы вентиляции и кондиционирования. Как правило, такие помещения нуждаются в капитальном ремонте и обновлении систем жизнеобеспечения.

Офисы **класса «E»** – это помещения в зданиях, не приспособленных для размещения офисов и требующих реконструкции. К ним можно отнести переоборудованные помещения, расположенные в подвалах или цокольных этажах. Кроме того, к этому классу можно отнести квартиры, переведенные в нежилой фонд, в которых можно устроить изолированный вход.

К офисам **класса «F»** относятся нежилые помещения в жилых и общественных зданиях, которые в большинстве своем не отремонтированы и эксплуатируются в первоначальном виде.

Вместе с тем, в связи с большим оживлением международных связей, организацией совместных предприятий, внедрением так называемых «отверточных» технологий иностранных производств резко увеличился спрос на все классы офисов, начиная от класса «А» и заканчивая классом «F». Московский сектор рынка офисных помещений класса «А» и «В» составляет около 2,3 млн м<sup>2</sup>, что явно недостаточно для удовлетворения спроса. В Москве на одного человека приходится всего 0,5 м<sup>2</sup> офисной площади, в то время как в развитых европейских городах эта площадь составляет 4,3 м<sup>2</sup>, поэтому спрос на высококлассные офисные помещения в городе будет расти. Несмотря на большое количество офисных помещений в ММДЦ «Москва-Сити», проблема недостатка офисных помещений не снимется, поскольку не все иностранные фирмы требуют офисов высокого класса. Многим из них подходят офисы классов «С» и «D», а также офисы более низкого класса, которые необходимо строить или изыскивать в других районах столицы.

Следующий современный архитектурный термин – **пентхаус**. Согласно «Лингвострановедческому словарю США», *пентхаус – это «роскошный одноквартирный жилой дом, расположенный на крыше высотного здания и относящийся к разряду наиболее дорогих квартир»*. Другими словами, пентхаус – особый вид роскошного жилища. Пентхаус, имея такой высокий статус, обладает рядом обязательных отличительных признаков, которые подчеркивают его особенность и уникальность. Пентхаусом следует называть только отдельный особняк на крыше многоэтажного или высотного здания с обязательной открытой площадкой или террасой, где в зависимости от пожеланий владельца, могут быть устроены различные по назначению помещения или площадки – зимний сад, бассейн, теннисный корт и тому подобное. Если же выхода на крышу или террасу нет, то это уже не пентхаус, а обыкновенная остекленная мансарда, причем мансарды, как правило, имеют ломаные очертания стен или крыши, в то время как все наружные стены пентхаусов должны иметь вертикальную поверхность. Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что первым и обязательным элементом пентхауса является наличие выхода на эксплуатируемую кровлю или террасу.

Вторая отличительная черта пентхауса – максимальное остекление наружных стен, придающее поднебесному жилищу эффект легкости, высоты, свободы. Этот эффект усиливается большой высотой помещений пентхауса, достигающей 10–12 м. Другой особенностью этого роскошного высококомфортного жилища является обзор, открывающийся из пентхауса на панорамные виды существующей городской застройки, окружающий природный ландшафт. Как правило, из помещений пентхауса должен открываться вид, как минимум, на три, а в идеале – на все четыре стороны света, что позволяет любоваться разнообразным городским пейзажем. Такой огромный мегаполис, как Москва позволяет созерцать не только промышленные трубы и едва видимые с высоты пятиэтажки, но и может открыть вид на Лосинный остров, Измайловский парк, ВДНХ и Ботанический сад, Тропаревский и Битцевский парки. Большим достоинством пентхауса является экологичность и гигиеничность помещения. Расположенное на высоте 100 метров и более такое жилище позволяет дышать чистым воздухом вдалеке от выхлопных газов, шума городских магистралей.

Еще один вид современного жилища – **апартаменты**. Это квартиры для временного длительного проживания. Если при советском образе жизни с закрытыми границами, небольшим числом иностранных граждан, представленных в основном сотрудниками посольств, апартаменты не были востребованы, то в настоящее время с расширением международных деловых отношений, такой вид жилища стал необходим для множества иностранных представителей различных фирм и компаний. В квартирах, представляющих собой апартаменты, как правило, имеются кухни или кухни-ниши, гостиная, одна или несколько спален. Апартаменты могут быть выполнены в «облегченном» варианте, приближенном к гостиничным номерам (кухня-ниша, душевая кабина и жилая комната). Комфорт таких апартаментов в отличие от гостиничного номера, где на этаже множество номеров и встречаются различные категории граждан, значительно выше: человек может чувствовать себя более свободно как в бытовом, так и деловом отношении. Часто в апартаментах устраивают кабинеты или рабочие комнаты, помещения наполняются техникой, т. е. часть рабочего процесса может быть перенесена в это жилище. По вышеперечисленным признакам можно выделить три типа такого жилища: высококомфортное – отдельная полноценная квартира, среднего комфорта – квартира с кухней-нишей и пониженного комфорта – квартира с кухней-нишей, душевой кабиной. Примеры различных типов апартаментов можно наблюдать в возводимых в ММДЦ «Москва-Сити» высотных многофункциональных зданиях, где практически во всех, кроме административного здания на участке 15, предусмотрены гостиничные номера и апартаменты различного уровня комфортности проживания.

В практике проектирования и строительства выработались основные принципы расположения групп помещений в зависимости от их функционального назначения. Чаще всего офисные помещения располагают на нижних этажах, над офисными помещениями размещают гостиничные номера, выше – апартаменты, на крышах – пентхаусы. Это позволяет избежать перемешивания потоков работающего персонала, посетителей и гостей, оставив «густонаселенные» офисы с посетителями на нижнем уровне, а проживающих и гостей в более комфортных условиях на верхних этажах, где воздух чище, шума меньше. Если на верхних этажах размещены рестораны и кафе, доставку туда посетителей обеспечивают экспресс-лифтами, которые останавливаются только на нижнем и верхнем этажах. Для пентхаусов предусматривают отдельные лифты.

Поскольку зачастую термины вырабатывают не профессиональные архитекторы, а риэлторы, то они не всегда верно определяют функциональное назначение помещений. Так например, пентхаусом стали называть последний этаж дома с интересным панорамным видом, фешенебельную жилую зону верхнего уровня здания, любую двухуровневую квартиру на последних этажах или даже обыкновенную мансарду. Примером такой путаницы могут служить высотные жилые здания, построенные у станции метро «Сокол», где верхние остекленные этажи определяются риэлторами как пентхаусы, не имея основного признака пентхаусов – выхода на эксплуатируемую кровлю.

Правильное понимание современных определений и терминов позволит архитекторам точнее оценивать те или иные помещения, их место при решении объемного пространства многофункционального многоэтажного или высотного здания.

*М.В. ЗОЛОТАРЕВА, канд. архитектуры,  
Санкт-Петербургский государственный  
архитектурно-строительный университет*

## Государственные органы градостроительного регулирования и архитектурно-строительного надзора во второй половине XVIII века

*Показана эволюция органов градостроительно-архитектурного регулирования и архитектурно-строительного надзора в России во второй половине XVIII в.: от Комиссии о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы, организованной в 1762 г. при Екатерине II, до Комиссии для снабжения резиденции припасами, распорядка квартир и прочих частей, включавшей Контору городских строений, созданной по указу Павла I в 1797 г.*

Вторая половина XVIII в. ознаменована крупными государственными реформами, которые непосредственно коснулись органов градостроительного регулирования и архитектурно-строительного надзора.

Правоустанавливающими документами реформ в области градостроительного регулирования и архитектурно-строительного законодательства во второй половине XVIII в. являлись следующие акты: Манифест о генеральном размежевании земель во всей империи, 1765 г.; Наказ, данный комиссии о сочинении проекта нового Уложения (устанавливающий общие принципы устройства государства), 1766 г.; Учреждения для управления губерний (определяющий как органы территориального управления в целом, так и отделы, курирующие строительную часть), 1775 г.; Устав благочиния, 1782 г.; Жалованная грамота городам, 1785 г. и др.

Одной из значительных реформ второй половины XVIII в. стала реформа городского самоуправления. Ее правовой основой явилась Грамота на права и выгоды городам Российской империи 1785 г. Это, по существу, первое Городовое положение, провозгласившее, что функции городского общества состоят не только в исполнении государственных повинностей, но и в самостоятельном курировании всех отраслей городского благосостояния. Города получали герб и должны были строиться по плану, утверждаемому правительством.

В 1762 г. была утверждена **Комиссия о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы** «для правильного устройства обеих столиц», подведе-

мственная Сенату и организованная по образцу Комиссии 1737 г. В разные годы ее возглавляли сенаторы И.И. Бецкой, Н.Е. Муравьев, З.Г. Чернышев, Н. Чичерин, а позже, в соответствии с указом 1783 г., руководителями Комиссии были назначены А.И. Шувалов и Н.И. Неклюев. Долгое время в ней работали П. Завадовский, З. Сухорев, А. Нарышкин и др. Ее рабочей частью, непосредственно связанную с вопросами планировки и застройки, в течение первых девяти лет возглавлял выдающийся планировщик и архитектор Алексей Квасов, переведенный в Комиссию из Сената в апреле 1763 г. Его сменил Иван Старов, проработавший с 1772 по 1774 г., недолгое время ее возглавлял Алексей Иванов (март–июнь 1774 г.), затем 22 года вплоть до закрытия Комиссии ею руководил архитектор Иван Лем. Архитектурная группа состояла из архитектурных помощников, в большинстве своем выпускников Академии художеств или направленных из канцелярии Академии наук: Гаврила Бельяминов, Иван Муханов, Яков Алексеев, Илья Волков, Андрей Роговский, Козьма Заснев, Яков Онисимов, Михаил Поляков и др.

Относительно северной столицы цель комиссии формулировалась следующим образом: «...привести город Санкт-Петербург в такой порядок и состояние и придать оному такое великолепие, какое столичному городу пространственного государства прилично». В Москве «для сочинения генерального плана и проекта об улучшении строения» в 1774 г. учрежден

специальный Департамент под ведомством Главнокомандующего<sup>1</sup>.

В связи с указом 1763 г. «О сделании всем городам, их строениям и улицам специальных планов по каждой губернии особо» Комиссии о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы было поручено руководство составлением планов и застройкой городов Российской империи. С этого момента **генеральный план становится основополагающим градостроительным документом, имеющим юридический статус**. О том, что высочайше утвержденные новые планы городов были действительно важными юридическими документами говорит тот факт, что отменить какие-либо решения, заложенные в них, часто мог только высочайший указ.

Россия в 1775 г. была разделена на 50 губерний, включающих по 10–15 уездов, в соответствии с этим императрицей Екатериной II предписывалось создание планировок по меньшей мере 500 городам.

Результатами работы Комиссии о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы за время ее более чем 30-летней работы стали:

- инструментальная съемка существующего положения планировки Петербурга и утверждение в 1769 г. его нового генерального плана;
- инструментальная съемка существующего положения планировки Москвы и создание в 1775 г. проекта ее перепланировки;
- разработка и утверждение генеральных планов Архангельска, Твери, Костромы, Ярославля, Нижнего Новгорода, Богородицка, Одова и сотни других городов.

<sup>1</sup> ПСЗРИ. 1-ое собр., т. XIX, № 14136, 1774. С. 931-933.

Документ «Учреждения для управления губерний Всероссийской империи» о реформировании государственных органов на местах позволил заработать Указу о строительстве всех городских казенных административных зданий из кирпича от 12 июня 1763 г. Этот указ оказал влияние на изменение общественных центров городов. Строить из кирпича предписывалось следующие сооружения: канцелярии, архивы, губернаторские и воеводские дома. Архитектурной частью при Сенате были составлены проекты этих сооружений, смета которых была определена Камер-коллегией.

В 1763 г. в Твери было создано Тверское отделение Комиссии о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы. Территориальному отделению вменялось в обязанность на месте решать вопросы проектирования и строительства регулярного плана Твери, реконструкция которой должна была стать образцом для других городов, входящих в планы работы Комиссии.

В 1775 г. в Москве создается Каменный Приказ как отделение Комиссии. Его главной задачей была организация работ по реализации нового генерального плана Москвы. Приказ выполнял функции организации, координирующей производства и поставки строительных материалов, подрядные и строительные работы. Приказ курировал кирпичные заводы, наблюдал за постройкой каменных зданий, разбирал споры подрядчиков с домовладельцами.

**Задачи в области благоустройства и архитектурно-строительного контроля в городах возлагались на полицию** еще при Петре I. Масштаб работ, определенный правительством во второй половине XVIII в., потребовал реформирования полиции. В программном документе общих реформ этого времени «Наказе, данном Комиссии о сочинении проекта Нового Уложения» от 14 декабря 1766 г. были определены задачи полиции в сфере архитектурно-строительного надзора: «...прилагать тщание о безопасности и твердости зданий, содержании мостов, благолепии и украшении городов, свободный проход и проезд по улицам, ограждение народного спокойствия от пожаров». Таким образом, в рамках полицейских учреждений формируются структуры государственного контроля за реализацией градостроительных программ правительства.

В 1763 г. был утвержден первый штат полиции Санкт-Петербурга. Ее управление состояло из канцелярии, квартирной конторы, технической части, пожарной конторы и наружной полиции. В технической части или отделе для смотрения над строениями и снятия планов работали архитекторы, архитектур-помощники, ученики архитектора, канцеляристы, копиисты, каменного дела мастера и их ученики.

Устав благочиния, обнародованный 8 апреля 1782 г. определил новую структуру и принципы построения полицейского управления. Полицейское управление стало именоваться Управой Благочиния в столице под председательством обер-полицеймейстера. Этому ведомству вменялось в обязанность наблюдать, «чтобы предписанное законами полезное повсюду в городе исполняемо и сохраняемо было». Только это учреждение имело право приводить в действие повеление Правления, решение Палат и прочих судов, чинить отказы домов и мест в городе, предместьях и на городских землях.

В это время Петербург был разделен на 10 полицейских частей. Каждая часть города в соответствии с новым административным делением включала от 200 до 700 дворов. Каждая часть делилась на определенное число кварталов от 50 до 100 домов. В свою очередь, кварталы

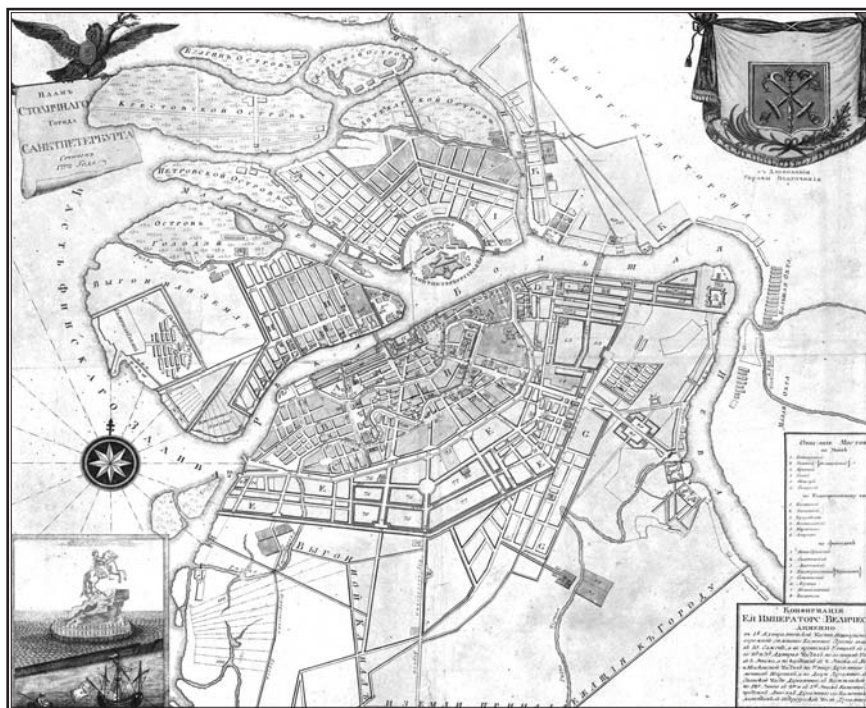
находились в ведении Квартального надзирателя<sup>2</sup>. Утвержденный в 1782 г. штат полиции для ведения надзора за строениями и снятия планов включал архитектора, его помощника и учеников.

По указу 1782 г. Управе отпускались средства на содержание деревянных мостов, починку мостовых площадей и главных улиц города, а также на поддержание в надлежащем состоянии берегов рек Невы и Фонтанки и Екатерининского канала.

В 1796 г. на российский престол вступил Павел I. Основной целью реформ становится бюрократизация и централизация государственного аппарата. Результатом этого стали перестройка структуры местных учреждений и сокращение их штатов.

Указом от 21 января 1796 г. упраздняется Комиссия о каменном строении Санкт-Петербурга и Москвы (в указе Сената она именуется Комиссией о строении городов), как в «настоящем положении государства... не нужная», и в 1797 г. она прекращает свое существование.

Главным административным органом по строительству в государстве во второй половине XVIII в. являлась **Канцелярия (с 1769 г. – контора) строения Ее Императорского Величества домов и садов**. Этот орган был сформирован путем слияния двух учреждений Канцелярии от строения



План Санкт-Петербурга 1792 г.

<sup>2</sup> Высоцкий И. Санкт-Петербургская столичная полиция и градоначальство (1703-1903 гг.). СПб., 1903.



Михайловский замок, 1800 г. Архитектор Ф. Алексеев



Набережная р. Невы в конце XVIII в.

и Гоф-интендантской конторы, ведавшей дворцовым хозяйством. Активное действие этого органа началось именно с 1769 г. Контора строения Ее Императорского Величества (Е.И.В.) домов и садов подчинялась Сенату, а по вопросам строительства зданий, относящихся к дворцовому ведомству, – непосредственно главе государства. С 1769 г. Контора имела в своем подчинении Контору строения Нового Е.И.В. Зимнего дворца, Контору строения по Неве реке каменного берега, Контору строения пеньковых амбаров, Контору строения Александра-Невского монастыря в Петербурге, Экспедицию строения в Москве Кремлевского дворца, Экспедицию о сыскании мрамора и других цветных камней в Екатеринбурге.

Делопроизводство Конторы основывалось на Генеральном регламенте, утвержденном в 1720 г.<sup>3</sup> Директором Конторы был И.И. Бецкой. Основное руководство осуществляли пять советников, обязанности между которыми распределялись следующим образом: два являлись инспекторами над мастеровыми и рабочими людьми, один отвечал за проведение текущих ремонтных работ, два курировали прочие работы конторы.

При директоре состояла Канцелярия с соответственным штатом служащих. В подчинении Конторы также находились разного рода чиновники и мастера, осуществляющие строительные и ремонтные работы зданий и сооружений, устройство и содержание садов, парков, оранжерей; служащие, обеспечивающие сохранность, отопление дворцовых помещений и прочие работные люди в Москве, Петербурге, Ревеле, Стрельне. Кроме того, к Конторе были причислены смотрители, мастера и рабочие каменоломен и заводов по про-

изводству и обработке строительных материалов, а также это учреждение *отвечало за подготовку квалифицированных строительных кадров*. В подчинении Конторы находились местные учреждения Петербургского правления и Московской гоф-интердантской конторы, служащие которых отвечали за дворцы двух столиц. В рамках этого учреждения осуществляли проекты В.И. Баженов, А.Д. Захаров, И.Е. Старов, Д. Кваренги, Ж.-Б.В. Деламот, И. Микетти, В.В. Растрелли, Ф.И. Руска, Э.М. Фальконе, Ю.М. Фельтон и другие выдающиеся архитекторы.

По своим возможностям Контора имела тенденцию стать органом, координирующим строительные работы в масштабах государства. Однако ее структурная организация не позволила это сделать. Так, при возведении крупных сооружений создавались особые комиссии, зачастую входившие в комитеты других учреждений, согласно ведомственной принадлежности будущих построек. В 1797 г. Контора была переименована в Гоф-интендантскую «с указом, что ей надлежит особо заботиться о печных трубах и чистоте во дворцах и прочих казенных домах», а указом с 1801 г., она стала дворцовым учреждением.

6 июня 1797 г. по Именному Указу Павла I была организована **Комиссия для снабжения резиденции припасами, распорядка квартир и прочих частей до полиции принадлежащих**. По Высочайше утвержденному в 1798 г. «Уставу столичного города Санкт-Петербурга» Комиссия для снабжения резиденции припасами была отнесена к главному городскому начальству. Президентом Комиссии был утвержден Начальник Военного департамента, в ее состав входили Военный Губернатор, Генерал-Провиантмейстер и другие лица, назначаемые императором.

В ее компетенцию вошли вопросы городского управления, благоустройства города, благосостояния граждан, а именно: сбор сведений о всех городских доходах и расходах, числе жителей, количестве домов, земель, садов; распределение на построй войск; выделение квартир чиновникам; регулирование городской застройки и т. п. Предложения по улучшению городского хозяйства Комиссия направляла на рассмотрение в ратгауз (городское правление, в 1798–1801 гг. заменившее городскую думу) и с учетом его заключений они представлялись на доклад государю.

В структуре Комиссии состояла **Контора городских строений**, которая была учреждена в том числе с целью осуществления строительного надзора, составления планов, чертежей, смет, проектирования фасадов зданий. Контора участвовала в разрешении конфликтов между городскими обывателями в отношении застройки их участков; осуществляла надзор за соответствием сооруженных зданий высочайше утвержденным планам; контролировала качество строительных материалов; соблюдение пожарной безопасности построек. Для согласования проекты представлялись в департамент Комиссии и Военному Губернатору. Для надзора за казенным и частным строительством (в плане соответствия зданий и сооружений утвержденным проектам) в Конторе были специально учреждены должности двух маурмейстеров и одного квартиргер-майора.

12 февраля 1802 г. по Именному Указу Александра I Сенату «О восстановлении разных присутственных мест» Комиссия для снабжения резиденции припасами с ее структурными составляющими была упразднена, а ее функции были переданы Городским Думам. Контора городских строений перешла в ведение полиции.

<sup>3</sup> ПСЗРИ. 1-ое собр. т. VI. № 3534, 1720.





Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) представил данные о планах россиян на покупку жилья в ближайшие пять лет – срок, за который должны реализоваться большинство принятых программ, связанных с жилищным строительством, в том числе в рамках национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России».

Большинство россиян (78%) не планируют приобретения жилья в ближайшие 5 лет, причем 43% из них не имеют для этого возможности, а 35% – необходимости. Планируют покупку жилья 16% респондентов. Но из этих потенциальных покупателей финансовую возможность для приобретения жилья в настоящее время имеет лишь каждый третий. Такое распределение характерно не только для России в целом, но и для Московского региона в частности.

Планы покупки жилья напрямую зависят от уровня доходов населения. Чем выше доход респондентов, тем чаще они определенно планируют покупку жилья. В высокодоходных группах доля потенциальных покупателей может достигать до 1/3 и наоборот, в группах участников исследования, чье материальное положение хуже, более высока доля тех, кто не имеет возможности для покупки жилья. Среди низкодоходных групп доля потенциальных покупателей может быть всего около 8%.

Анализ распределения ответов респондентов по типам населенных пунктов, где они проживают, позволил выделить следующие тенденции. В столицах более высока, чем в среднем по массиву, доля тех, у кого нет необходимости в покупке жилья (44%). Доля определенно планирующих покупку жилья среди жителей Москвы и Санкт-Петербурга относительно низка и составляет 9%. В средних и крупных городах России (от 100 до 500 тыс. и от 500 тыс. до 1 млн жителей) доли участников исследования, определенно планирующих покупку жилья, выше и составляют 21 и 22% соответственно. Таким образом, можно полагать, что в ближайшее время больше потенциальных покупателей жилья

будет именно в средних и крупных городах. Отчасти это связано с тем, что активное жилищное строительство в обеих столицах в последние годы снизило остроту проблемы и способствовало реализации спроса у части платежеспособного населения. В средних городах России реализация платежеспособного спроса сдерживается отставанием предложения.

По структуре источников средств на покупку жилья ответы респондентов распределились следующим образом: использовать собственные средства планируют 32% участников исследования, планирующих его приобретение (в апреле 2007 г. – 18%). Вторым по популярности источником денежных средств для приобретения жилья является ипотечный кредит. Им собирается воспользоваться пятая часть опрошенных, 22% (в апреле 2007 г. – 24%). Около пятой части респондентов или 18% (в апреле 2007 г. – около 20%) для покупки жилья собирается продать имеющуюся недвижимость. Примерно столько же людей или 17% (в апреле 2007 г. – около 15%) при покупке жилья рассчитывают на помощь родственников, друзей и т. п. Использование потребительского кредита планирует 12% участников исследования. На помощь государства рассчитывают 9% опрошенных (в апреле 2007 г. – 8%). По 2% участников исследования рассчитывает на ведомственное жилье либо на получение нового жилья при расселении из домов, идущих под снос. Причины роста доли потребителей, планирующих покупку за счет собственных средств, могут быть разными. Это обусловлено и наличием свободных финансовых ресурсов у россиян, и снижением доли спекулятивного капитала на рынке, и недоверием к кредитно-финансовым инструментам у потребителей, и ростом накоплений у населения.

Всероссийский опрос ВЦИОМ проведен 21–22 июля 2007 г. Опрошено 1600 человек из 153 населенных пунктов 46 областей, краев и республик России. Статистическая погрешность не превышает 3,4%.



**АКВАПАНЕЛЬ®**

Цементная плита

**KNAUF** | **USG**  
— SYSTEMS —

## ОСНОВА ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ И ИНТЕРЬЕРОВ

Строителям хорошо известна продукция фирмы КНАУФ, ассортимент которой постоянно расширяется. В настоящее время компания выводит на российский строительный рынок новый продукт – цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ® для наружных и внутренних отделочных работ, которые выпускаются на предприятии компании KNAUF USG Systems в Германии.

Плита АКВАПАНЕЛЬ® состоит из сердечника на основе легкого бетона, все плоскости которого, кроме торцевых кромок, армированы стеклосеткой. Торцевые кромки (EasyEdge®) армированы стекловолокном. Толщина плит АКВАПАНЕЛЬ® соответствует толщине КНАУФ-листа – 12,5 мм. Это позволяет использовать ее в комплектных системах КНАУФ без изменения конструкций каркасов для КНАУФ-листа.

**Цементная плита АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя** – влагостойкий материал, обеспечивающий прочное и надежное основание для облицовки плиткой помещений с мокрым и влажным режимом эксплуатации, например ванных комнат, общественных душевых, кухонь, зон вокруг бассейнов, прачечных, гаражей и автомоек.

При монтаже плиты АКВАПАНЕЛЬ® Внутренние крепятся к металлическому или деревянному каркасу комплектными шурупами и склеиваются между собой клеем АКВАПАНЕЛЬ® Клей для швов. Данная технология не требует дополнительного шпаклевания швов и использования специальных гидроизоляционных материала-

лов, поэтому уже через сутки влагостойкая поверхность готова для дальнейшей декоративной отделки.

Благодаря жесткости плит нет необходимости уменьшать шаг стоек каркаса при облицовке керамической плиткой: используется стандартный шаг каркасно-обшивных конструкций 600 мм и однослойная обшивка, на которую можно приклеивать до 50 кг плитки на 1 м<sup>2</sup>.

Цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ® Внутренние устойчивы к образованию грибка и плесени, что особенно важно для помещений, рассчитанных на высокую влажность; обладают хорошей паропроницаемостью. Это гарантирует беспрепятственное движение пара через обшивку, что является важным параметром для слоистых конструкций.

Для удобства заказчиков разработан альбом рабочих чертежей «Комплектные системы КНАУФ. Конструкции с применением армированных цементно-минеральных плит АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя».

**Цементная плита АКВАПАНЕЛЬ® Наружная** – это долговечный строительный материал, имеющий высокую стой-

### Физико-технические характеристики цементных плит АКВАПАНЕЛЬ®

Характеристики	Цементная плита АКВАПАНЕЛЬ®	
	Внутренняя	Наружная
Габаритные размеры, мм		
ширина	900	900
длина	1200/2400	1200/2400
толщина	12,5	12,5
Минимальный радиус изгиба, м		
для плиты шириной 900 мм	3	3
для полос из плит шириной 300 мм	1	1
Масса 1 м <sup>2</sup> плиты, кг	15	16
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	1050	1100–1200
Предел прочности при изгибе, не менее, МПа	> 6,2	> 10
Морозостойкость, циклы		> 75
Показатель кислотности pH	12	12
Модуль упругости, МПа	около 5000	4000–7000
Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·К)	0,36	0,36
Тепловое расширение при интервале температур, 10 <sup>-6</sup> /К		
-50 °С - +20 °С		9
+20 °С - +40 °С		8
+20 °С - +80 °С		4
Коэффициент паропроницаемости, мг/(м <sup>2</sup> ·ч·Па)	0,0208	0,0329
Изменение длины при насыщении водой, %	0,1	0,1
Прочность сцепления плит с базовым штукатурным слоем, не менее, МПа		> 0,75
Группа горючести	Г1	Г1
Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, не более, Бк		370



кость к различным климатическим воздействиям (ветер, дождь, снег, изменение температуры и т. д.). Обшивка из плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружные применяется в качестве несущего основания в системах с тонким наружным штукатурным слоем. Тонкослойная штукатурная система фирмы КНАУФ включает: штукатурно-клеевую смесь КНАУФ-Северен; грунтовочный состав КНАУФ-Изогрунд; декоративную штукатурную смесь КНАУФ-Диамант.

Плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружные находят широкое применение при устройстве подвесных потолков, облицовке наружных стен, ремонте и восстановлении фасадов и других видах наружной отделки.

Вертикальные деформационные швы, компенсирующие температурные деформации конструкции, предусматриваются через каждые 15 м стены. Дополнительные горизонтальные деформационные швы, компенсирующие деформации здания, предусматриваются в зоне межэтажных перекрытий.

#### Рекомендуемые нормы расхода основных материалов при обшивке и оштукатуривании фасадов с применением плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная

Плита АКВАПАНЕЛЬ® Наружная (однослойная обшивка), м <sup>2</sup> .....	1
Гидроветрозащитный материал типа «Тайвек», м <sup>2</sup> ...	1,1
Шурупы для крепления плит АКВАПАНЕЛЬ® при шаге стоек 600 мм, шт. ....	15
Армирующая лента (серпянка) для швов шириной 10 или 33 см, м .....	2,1
Шпаклевочная смесь для швов, кг .....	0,7
Штукатурно-клеевая смесь КНАУФ-Северен при толщине 5 мм, кг .....	7-8
Стеклосетка, м <sup>2</sup> .....	1,1
Грунтовочный состав КНАУФ-Изогрунд, г .....	200
Штукатурная декоративная смесь КНАУФ-Диамант, кг ..	3,8

Для крепления цементных плит АКВАПАНЕЛЬ® можно использовать специальные стальные скобы или винтовые гвозди, каталог которых составлен в сотрудничестве с фирмой «Хаубольд – Килберг ГмбХ» (Хемминген, Германия) и высылается по запросу заказчика.

Цементная плита АКВАПАНЕЛЬ® удобна и технологична. Ее раскрой производится путем надреза ножом и отламывания по месту надреза, что позволяет минимизировать затраты времени для устройства ограждающей конструкции, перегородки или потолка.

Благодаря армирующей стеклосетке цементную плиту АКВАПАНЕЛЬ® можно гнуть без дополнительных технологических операций в отличие от КНАУФ-листов, которые необходимо смачивать водой, прокалывать слой картона специальным валиком со стальными шипами, придавать листам форму с помощью деревянных шаблонов. Это позволяет быстро и эффективно применять ее для создания или облицовки криволинейных поверхностей, что существенно расширяет возможности реализации творческих идей архитекторов и дизайнеров.

Системы на основе цементных плит АКВАПАНЕЛЬ®, разработанных компанией KNAUF USG Systems, дают следующие преимущества при внутренней и наружной отделке зданий:

- высокая влагостойкость (без разбухания или крошения);
- высокая морозостойкость;
- долговечность;
- высокие прочностные характеристики;
- экологичность материала;
- отсутствие трудоемких процессов обработки;
- не требуется применение специального инструмента;
- быстрая монтажа способствует сокращению стоимости работ.

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

*А.В. МАСЛЯЕВ, канд. техн. наук,  
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

## Сейсмостойкость зданий с учетом повторных сильных толчков при землетрясении

*Расчетные положения СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» при первом подземном толчке расчетной силы предусматривают образование в конструкциях зданий повреждений, которые при повторном сильном толчке могут быть причиной их обрушения и гибели людей. Для обеспечения сохранности конструкций зданий, а следовательно и жизни людей, при повторных сильных толчках предложено их расчет на сейсмические воздействия производить по предельным состояниям первой и второй групп.*

Главной задачей сейсмостойкого строительства является сохранение жизни людей при сильном (расчетном) землетрясении. Одной из главных особенностей сильного землетрясения на определенной территории является повторяемость отдельных подземных толчков в течение нескольких дней (месяцев), тем не менее расчетные положения нормативного документа [1] основаны на одноразовой модели «усеченного» уровня сейсмического воздействия. Например, расчет сейсмостойких зданий и сооружений согласно п. 2.5\* производится по формуле, в которой присутствует множитель – коэффициент  $K_1$ , значение которого для рассматриваемых типов зданий меньше единицы, то есть на эту величину уменьшается значение сейсмической нагрузки. Таким образом конструкции зданий рассчитываются не на 7, 8 и 9 баллов, а на два балла меньше [2]. За счет уменьшения расчетной сейсмической нагрузки при землетрясении (при первом сильном подземном толчке) предусматривается образование в конструкциях сейсмостойких зданий допустимых повреждений, характеристика которых изложена в нормативной сейсмической шкале MSK-64. Согласно этой шкале усредненная степень повреждения ( $d$ ) конструкций на первых этажах зданий зависит от интенсивности ( $J$ ) землетрясения и типа ( $\tau$ ) его конструктивного решения. Однако данная сейсмическая шкала предназначалась для оценки интенсивности землетрясения по повреждениям конструкций несейсмостойких зданий.

В 70–80-х гг. прошлого столетия были разработаны несколько проектов новой сейсмической шкалы для сейсмостойких зданий, однако ни один из них не был утвержден. Основные расчетные положения нормативного документа [1] продолжают ориентироваться на возможность образования в конструкциях сейсмостойких зданий больших (допустимых) повреждений.

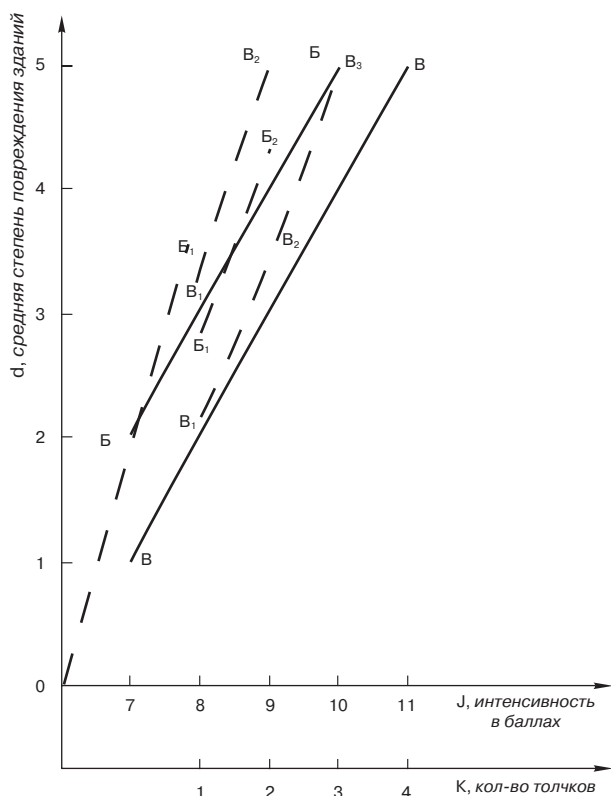
Другим серьезным недостатком нормативной шкалы MSK-64 является отсутствие учета воздействия на здания повторных сильных подземных толчков, хотя их количество ( $K$ ) влияет на степень повреждения конструкций зданий при землетрясении [3]. На рисунке показаны экспериментальные зависимости увеличения средней степени повреждения конструкций большей части сейсмостойких зданий  $d=f(J, \tau, K)$  для районов городов Газли, Кайраккума, Ленинанкана. Используются усредненная степень повреждений ( $d$ ) и классификация разных типов зданий (Б, В) по шкале MSK-64 и их подтипы  $B_1, B_2, B_3, V_1, V_2, V_3$ , испытывавшие воздействие соответственно одного, двух, трех сильных подземных толчков. Две сплошные линии Б-Б и В-В показывают нормативную зависимость усредненной

степени повреждения соответственно стеновой и каркасной конструкций на первых этажах зданий в зависимости от интенсивности основного подземного толчка (MSK-64). Классификация повреждений содержит пять степеней: 1-я степень характеризуется легкими повреждениями в виде тонких трещин в штукатурке и откалывания ее небольших фрагментов; 2-я степень – умеренные повреждения в виде небольших трещин в стенах, откалывания довольно больших фрагментов штукатурки, падения кровельных черепиц, трещин в дымовых трубах, падения частей дымовых труб; 3-я степень – тяжелые повреждения, включающие большие и глубокие трещины в стенах, падение дымовых труб; 4-я степень – разрушения в виде сквозных трещин и проломов в стенах, обрушения частей зданий, разрушения связей между отдельными частями зданий, обрушения внутренних стен и стен заполнения каркаса; 5-я степень – полное разрушение зданий.

Экспериментальные линии  $V_1-V_2-V_3$  и  $B_1-B_2$  построены по результатам анализа повреждений зданий при ряде газлийских землетрясений 1976 и 1984 гг. [3]. Экспериментальные линии  $V_1-V_2$  и  $0-B_1$  построены автором по результатам анализа повреждений (разрушений) четырех каркасно-панельных жилых зданий в г. Ленинанкане при спитакском землетрясении 1988 г. и двух кирпичных зданий в г. Кайраккуме при кайраккумском землетрясении 1985 г.

При сопоставлении экспериментальных значений степени повреждения разных типов сейсмостойких зданий при одном толчке равной интенсивности с соответствующими нормативными степенями сейсмической шкалы MSK-64 выявлена их удовлетворительная сходимость. Например, примерно за два месяца перед 8-балльным кайраккумским землетрясением 1985 г. на окраине г. Кайраккума в эксплуатацию были сданы два кирпичных пятиэтажных сейсмостойких жилых дома. В результате первого (основного) подземного толчка в зданиях образовались одинаковые повреждения в виде сквозных трещин в несущих кирпичных стенах шириной до 15–20 см (линия  $0-B_1$ ). Оба здания были признаны непригодными для дальнейшей эксплуатации, они получили усредненную степень повреждения  $d=3,5$ , которая несколько больше нормативной степени  $d=3$  (линия Б-Б).

В г. Ленинанкане конструкции четырех 9-этажных сейсмостойких каркасно-панельных жилых домов от воздействия первого 8-балльного толчка получили усредненную степень повреждения  $d=3,2$ , но при повторном толчке, который был слабее первого примерно на один балл, разрушились ( $d=5$ ) (линия  $V_1-V_2$ ).



Зависимость приращения средней степени повреждения (d) для различных типов зданий (B, B<sub>1</sub>-B<sub>3</sub>) от интенсивности (J) землетрясений и количества (K) подземных толчков

Экспериментальные степени повреждения конструкций соответствующих типов зданий (линии B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub> и B<sub>1</sub>-B<sub>2</sub>-B<sub>3</sub>) при газлийских землетрясениях [3] при первых толчках по своему значению совпадают со степенями MSK-64. Все это говорит об удовлетворительной сходимости между степенями повреждений разных типов зданий при землетрясениях различной интенсивности по нормативной шкале MSK-64 и приведенными экспериментальными данными. Согласно шкале MSK-64 при землетрясении интенсивностью 9 баллов здания стеновой конструкции получают четвертую степень повреждения, а здания каркасной конструкции — третью степень повреждения. Но при повторных подземных толчках примерно такой же интенсивности поврежденные конструкции этих зданий могут разрушиться. Поэтому из вышеприведенного перечня повреждений конструкций зданий разного типа по шка-

ле MSK-64 необходимо выбрать такую степень, которая позволила бы всем типам зданий при землетрясениях различной интенсивности противостоять воздействию как минимум еще одного повторного сильного подземного толчка без обрушения. По мнению автора, этому критерию соответствует 2-я степень повреждения, которая в отличие от 3-й степени не нарушает первоначальную расчетную схему здания, что может с наибольшей вероятностью обеспечить сохранность конструкций и жизни людей при повторных сильных толчках.

Согласно п. 2.17 [1] расчет зданий и сооружений производится по предельным состояниям только первой группы. Для того, чтобы здания и сооружения при первом (основном) сильном подземном толчке различной интенсивности получали не более второй степени повреждения, необходимо их конструкции рассчитывать и по второй группе предельных состояний (по деформациям).

Учитывая, что при повторных сильных подземных толчках поврежденные первым толчком здания могут полностью разрушиться и вызвать гибель людей [4] предлагается:

- предельной степенью повреждения конструкций всех типов сейсмостойких зданий при первом сильном подземном толчке считать 2-ю степень по шкале MSK-64;
- для обеспечения сохранности конструкций сейсмостойких зданий, предназначенных для пребывания в них большого числа людей (100 и более человек), при воздействии повторных сильных подземных толчков их расчет на сейсмические воздействия производить по предельным состояниям первой и второй групп;
- здания и сооружения с числом людей 100 человек и более при времени эвакуации на открытое безопасное пространство более четырех минут относить к объектам повышенной ответственности.

#### Список литературы

1. СНиП II-7-81\*. Строительство в сейсмических районах. Госстрой России. М., 2001.
2. Айзенберг Я.М. Сооружения с выключающимися связями для сейсмических районов. М.: Стройиздат. 1976.
3. Ананьин И.В. Влияние многократности сейсмических воздействий на степень повреждений зданий // Источники и воздействие разрушительных сейсмических колебаний. Вопросы инженерной сейсмологии. 1990. Вып. 31. С. 142–148.
4. Масляев А.В. Сейсмостойкость зданий и здоровье людей // Жилищное строительство. 2007. № 5. С. 23–24.

### В ПОМОЩЬ АРХИТЕКТОРУ И ГРАДОСТРОИТЕЛЮ



#### Альбом «Малозэтажные дома. Примеры проектных решений»

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

Предназначен для архитекторов, специалистов, занятых вопросами жилищного строительства, для органов исполнительной власти в области архитектуры и строительства, а также для частных застройщиков; может быть использован как методическое пособие для студентов вузов.

В альбоме использованы проекты, разработанные академиками и членами-корреспондентами РААСН, ЦНИИЭПГражданстрой, архитектурными бюро и творческими мастерскими. В него также вошли проекты участников архитектурных конкурсов «Мансарда в малозэтажном строительстве» (ЗАО «Велюкс»), «Коттедж Катепал» и др.

Разделы альбома: Односемейные жилые дома. Многосемейные жилые дома. Эстетические качества жилища. Градостроительные группы.

Формат 300x290 мм, 96 полос. Цена 1500 р. без почтовых расходов.

Заказать альбом можно через редакцию, направив заявку произвольной формы по факсу (495) 976-22-08 или по электронной почте mail@rifsm.ru

*А.Э. ШУМЕЙКО, инженер,  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана*

## Экономичный метод численного расчета оснований зданий

*Рассмотрены вопросы создания и практической реализации экономичного алгоритма расчета осадок зданий и сооружений. Предлагается алгоритм прямых итерационных вычислений, оптимально использующий оперативную память компьютеров, устойчивый на 100 тыс. шагах вычислений. Быстродействие расчетов повышается в 1,5–2 раза при возможности выполнения расчетов более чем миллиона узлов. Возможности алгоритма продемонстрированы на практическом примере.*

Расчет перемещений в основаниях зданий и сооружений и выполнение требований нормативных документов по равномерности осадки в настоящее время являются весьма затратными процедурами, требующими высокой квалификации специалистов. Сложность исходного строения и свойств исследуемого объема грунта в сочетании с высокими и неоднородными нагрузками от проектируемых объектов определяют применение детальной и объемной модели. При этом требования со стороны заказчиков непрерывно возрастают. Объемы решаемых задач уже достигли миллиона расчетных узлов, и экономичность математических методов приобретает все большее значение.

Эффективность расчетной процедуры определяется получением достаточно точного результата за наименьшее время при использовании массовой вычислительной техники. Современный расчетчик, пользуясь коммерческими программными средствами, может не задумываться над базовыми теоретическими предпосылками до того порога, за которым задача перестает решаться либо по возможностям объема памяти компьютера, либо время решения задачи превышает разумный предел. Иногда программы не могут выполнить разбивку на требуемые мелкие элементы. Во всех случаях итог один – снижение детализации расчетной модели и как следствие повышение расчетной погрешности. Альтернативой одним применяемым коммерческим программам являются другие коммерческие программы примерно с такими же проблемами.

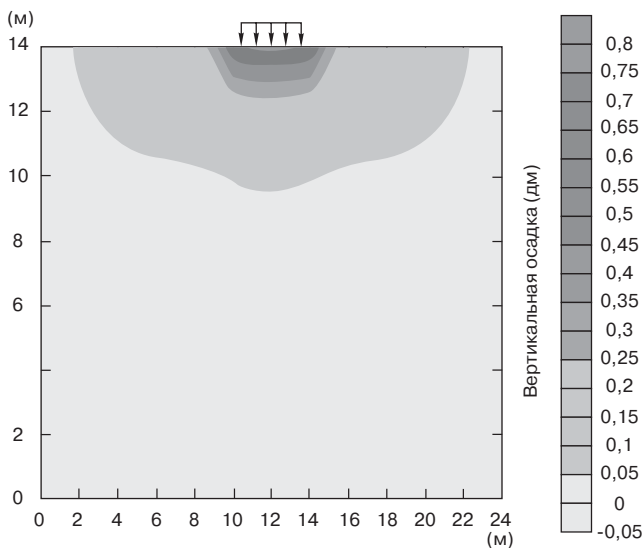
Достаточно точным результатом можно считать результат с инженерной оценкой точности в 5–10%. Повышение точности ограничивается, в первую очередь, объемом и точностью исходных данных и полнотой математической модели. В то же время специалист, выполняющий расчеты, должен иметь возможность проверить точность численного решения для задач, которое может быть получено точно или экспериментально.

Алгоритм с наименьшим временем исполнения позволяет не только выполнить расчет, но и рассчитать дополнительные варианты за время, отводимое практически на решение типовой задачи. Массово используемая вычислительная техника значительно ограничивает возможности выполнения расчета, в первую очередь, по объему требования необходимой оперативной памяти. Несмотря на внешнюю завершенность коммерческих программных продуктов и утверждения разработчиков о возможности

решения всех требуемых практических задач, попытки рассчитать требуемую по объему задачу часто приводят или к зависанию программы или к неоправданно большому времени счета. В последнем случае любой сбой в работе компьютера уничтожает произведенные расчеты. При получении неудовлетворительного результата работу приходится повторять. Практическая потребность в оперативной памяти для решаемой задачи определяется количеством расчетных узлов и особенностями применяемого математического метода.

Современный подход предполагает получение устойчиво сходящегося и достаточно точного решения через решение системы линейных уравнений. Наиболее применяемым математическим методом при расчете модельных задач является метод конечных элементов (МКЭ). Этот способ обладает рядом преимуществ по возможностям расчета задач с неоднородными свойствами и сложной геометрией, но в то же время предъявляет особые требования к расположению и количеству узлов с рассчитываемыми параметрами. Эти требования связаны с обязательным этапом решения, называемым сборкой, при котором формируются коэффициенты системы линейных уравнений, из которой и получаются искомые значения. При сборке увязываются соседние в геометрическом плане узлы и от способа линейной нумерации зависит, как близко в строке располагаются существенные, отличные от нуля значения. Даже при оптимальной нумерации узлов и организации хранения системы коэффициентов в виде полосы, соотношение между количеством сохраняемых и существенно важных значений может достигать 100:1. Особенно велико это соотношение в задачах расчета объемных моделей.

Другой метод решения, называемый методом конечных разностей (МКР), является более старым и изученным, но и у него есть недостатки. Так, для получения устойчивого решения необходимо применять неявную форму МКР, также требующую решения системы линейных уравнений. Но МКР обладает возможностью получения решений с использованием явной формы, то есть прямым вычислением значений. Эта теоретическая возможность на практике не имеет смысла из-за жестких ограничений, налагаемых на процесс решения. Для получения решения по явной схеме МКР необходимо задавать начальное распределение искомых значений и последовательными уточнениями приходиться к искомому решению.



Распределение вертикальных осадок основания в вертикальном сечении при объемной постановке задачи

В процессе эволюции расчетных схем появились комбинированные варианты расчетов, учитывающие недостатки базовых явных и неявных схем МКР. К группе явных методов относится один из наиболее интересных алгоритмов «игры в классики» или «метод шахматных клеток», предложенный Gourlay в 1970 г. Схема рассматривается как двухэтапная, и порядок расчета определяется суммой индексов узла. Первоначально определяются значения в узлах с четной суммой, а на базе вычисленных значений определяются значения в узлах с нечетной суммой. Метод имеет ошибку аппроксимации  $O(\Delta t, \Delta x^2)$ , однако в отличие от чисто явной схемы он безусловно устойчив.

Данную схему возможно применить к системе уравнений Ляме линейной теории упругости. Для решения задачи необходимо указать координатную сетку и заменить область определения на набор узлов координатной сетки – процедура более простая по сравнению с аналогичной в МКЭ. В узлах задаются свойства, определяются граничные условия через дополнительный набор узлов по границе области и рассчитываются числовые значения в этих узлах. Пошаговый процесс решения позволяет изменять свойства в узлах, используя реальные зависимости свойств на практике. При обеспеченной сходимости процесса, решение будет получено более простым способом.

Проведенные исследования численной схемы показали необходимость изменения алгоритма ее применения. Устойчивое решение получается при чередовании узлов применения явной схемы. В таком виде выполненные теоретические исследования и практические тесты показали устойчивость и сходимость алгоритма как теоретически, так и практически до 100 тыс. итерационных шагов. Сравнительные решения для задач с существующим точным решением показали возможность получения решения с точностью  $\pm 2\%$ . Ограничиваясь инженерными требованиями к точности решения 5% при массовом применении алгоритма, утверждается его практическая точность.

При рассмотрении задачи в статической постановке при отсутствии массовых сил получена рабочая система уравнений с условиями по напряжениям на граничном контуре или обычными условиями по перемещениям на границе.

Если представить систему уравнений Ляме в виде:

$$\begin{aligned} (\lambda + 2G) \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + G \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + G \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} &= \alpha_u \frac{\partial U}{\partial Ni} - (\lambda + G) \left( \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 W}{\partial x \partial z} \right) \\ G \frac{\partial^2 V}{\partial x^2} + (\lambda + 2G) \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} + G \frac{\partial^2 V}{\partial z^2} &= \alpha_v \frac{\partial V}{\partial Ni} - (\lambda + G) \left( \frac{\partial^2 U}{\partial y \partial x} + \frac{\partial^2 W}{\partial y \partial z} \right) \\ G \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} + G \frac{\partial^2 W}{\partial y^2} + (\lambda + 2G) \frac{\partial^2 W}{\partial z^2} &= \alpha_w \frac{\partial W}{\partial Ni} - (\lambda + G) \left( \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x} + \frac{\partial^2 V}{\partial z \partial y} \right), \end{aligned}$$

где  $U, V, W$  – перемещения по  $x, y, z$  направлениям координатной сетки соответственно;  $\lambda, G, \theta$  – характеристики материала;  $\alpha_u, \alpha_v, \alpha_w$  – параметры счета;  $Ni$  – номер итерации, то становится возможным применение чередующейся численной схемы к решению поставленной задачи.

Численное решение по предлагаемой схеме основано на использовании величин  $U, V$  и  $W$ , полученных на предыдущем шаге для формирования слагаемых вида:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 V}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 W}{\partial x \partial z} &= \frac{1}{4S_x S_y} (V_{x_+ y_+} - V_{x_- y_+} - V_{x_+ y_-} + V_{x_- y_-}) + \\ &+ \frac{1}{4S_x S_z} (W_{x_+ z_+} - W_{x_- z_+} - W_{x_+ z_-} + W_{x_- z_-}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial y \partial x} + \frac{\partial^2 W}{\partial y \partial z} &= \frac{1}{4S_x S_y} (U_{x_+ y_+} - U_{x_- y_+} - U_{x_+ y_-} + U_{x_- y_-}) + \\ &+ \frac{1}{4S_y S_z} (W_{y_+ z_+} - W_{y_- z_+} - W_{y_+ z_-} + W_{y_- z_-}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 U}{\partial z \partial x} + \frac{\partial^2 V}{\partial z \partial y} &= \frac{1}{4S_x S_z} (U_{x_+ z_+} - U_{x_- z_+} - U_{x_+ z_-} + U_{x_- z_-}) + \\ &+ \frac{1}{4S_y S_z} (V_{y_+ z_+} - V_{y_- z_+} - V_{y_+ z_-} + V_{y_- z_-}), \end{aligned}$$

$$\text{где } S_x = \frac{\Delta x_+ + \Delta x_-}{2}, S_y = \frac{\Delta y_+ + \Delta y_-}{2}, S_z = \frac{\Delta z_+ + \Delta z_-}{2},$$

в расчетной схеме.

Анализ выражений типа

$$G \frac{\partial^2 W}{\partial x^2} = G \frac{\partial}{\partial x} \left( \frac{\partial W}{\partial x} \right) = G \frac{\partial \epsilon_{zx}}{\partial x} = \frac{\partial (G \epsilon_{zx})}{\partial x} = \frac{\partial \sigma_{zx}}{\partial x}$$

подсказывает, что, не нарушая общности, рабочая система может иметь вид:

$$\frac{\partial}{\partial x} (f_2 \frac{\partial U}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (f_1 \frac{\partial U}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (f_1 \frac{\partial U}{\partial z}) = \alpha_u \frac{\partial U}{\partial Ni} - f_3 Q_x(U_0, V_0, W_0)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (f_1 \frac{\partial V}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (f_2 \frac{\partial V}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (f_1 \frac{\partial V}{\partial z}) = \alpha_v \frac{\partial V}{\partial Ni} - f_3 Q_y(U_0, V_0, W_0)$$

$$\frac{\partial}{\partial x} (f_1 \frac{\partial W}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (f_1 \frac{\partial W}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z} (f_2 \frac{\partial W}{\partial z}) = \alpha_w \frac{\partial W}{\partial Ni} - f_3 Q_z(U_0, V_0, W_0),$$

$$\text{где } f_1 = G, f_2 = \lambda + 2G, f_3 = \lambda + G,$$

Полученная система соответствует базовой схеме решения по методу «шахматных клеток». Свойства полученной системы соответствуют нахождению искомого решения при  $Ni \rightarrow \infty$ .

Необходимость выполнения граничных условий вида

$$\bar{p}_{xz} \Big|_{z=0} = G \left[ \frac{\partial U}{\partial z} + \frac{\partial W}{\partial x} \right]$$

$$\bar{p}_{yz} \Big|_{z=0} = G \left[ \frac{\partial V}{\partial z} + \frac{\partial W}{\partial y} \right]$$

$$\bar{p}_{zz} \Big|_{z=0} = \lambda \left[ \frac{\partial U}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} + \frac{\partial W}{\partial z} \right] + 2G \frac{\partial W}{\partial z}$$

требует определения фиктивных величин  $U_{\bar{r}}, V_{\bar{r}}, W_{\bar{r}}$  при  $z=0$ , находящихся вне расчетной области, то есть

$$\begin{aligned} \bar{p}_{xz}|_{z=0} &= G \left[ \frac{U_{z+} - U_{z-}}{2S_z} + \frac{W_{x+} - W_{x-}}{2S_x} \right] \\ \bar{p}_{yz}|_{z=0} &= G \left[ \frac{V_{z+} - V_{z-}}{2S_z} + \frac{W_{y+} - W_{y-}}{2S_y} \right] \\ \bar{p}_{zz}|_{z=0} &= \lambda \left[ \frac{U_{x+} - U_{x-}}{2S_x} + \frac{V_{y+} - V_{y-}}{2S_y} \right] + \\ &+ (\lambda + 2G) \frac{W_{z+} - W_{z-}}{2S_z}, \end{aligned}$$

откуда

$$\begin{aligned} U_{z-} &= U_{z+} + 2S_z \left[ \frac{W_{x+} - W_{x-}}{2S_x} - \frac{\bar{p}_{xz}|_{z=0}}{G} \right] \\ V_{z-} &= V_{z+} + 2S_z \left[ \frac{W_{y+} - W_{y-}}{2S_y} - \frac{\bar{p}_{yz}|_{z=0}}{G} \right] \\ W_{z-} &= W_{z+} + 2S_z \left[ \frac{\lambda \left[ \frac{U_{x+} - U_{x-}}{2S_x} + \frac{V_{y+} - V_{y-}}{2S_y} \right] - \bar{p}_{zz}|_{z=0}}{\lambda + 2G} \right]. \end{aligned}$$

Для решения поставленной задачи объем грунтового основания разбивается на элементарные прямоугольные объемы, при этом все узлы маркируются как внутренние, граничные и внешние. Граничные условия определяют внешнюю форму расчетного объема, при этом, как правило, свободная поверхность принимается плоской и нагруженной внешними силами в узлах.

Внутренние точки не имеют ограничений на применяемый шаблон и рассчитываются по полной схеме. Граничные точки используют форму границы в данной точке и для расчета используют фиктивные внешние точки. Таким образом, в граничных точках предварительно определяются внешние фиктивные значения, а затем применяется стандартный шаблон. Внешние точки используются для допол-

нения данных до полного шаблона в граничных точках и имеют свойства, соответствующие граничным точкам. В случае выпуклой внешней границы не возникает проблемы неоднозначности свойств внешних точек, в то время как для невыпуклых участков границы возможен конфликт неоднозначности свойств точек. В связи с этим предлагается вычислять параметры внешних точек непосредственно перед применением шаблона.

В качестве тестовой использована задача, решаемая при расчете осадки зданий. На рисунке представлены результаты работы программы на исходных данных, соответствующих поставленной тестовой задаче. При этом вычислительное быстродействие обеспечивает получение практического результата за время приблизительно 90 мин для расчета объема в миллионе узлов по сравнению с 240–300 мин решения практических задач с применением существующих коммерческих проектов. Решение устойчиво сходится и полученный результат вполне корректен математически.

Таким образом, продемонстрирована возможность получения решения задачи расчета осадок фундаментов по предлагаемой численной схеме со значительной экономией времени. Удобству применения способствует сеточное разбиение, соответствующее координатной сетке и не использующее специальных приемов решения. По условиям формирования расчетного алгоритма сетка может быть не только равномерной, но и переменной по шагу с соблюдением условия достаточной гладкости изменения шага. Устойчивость, сходимости и экономичность численного алгоритма решения обеспечивает получение решения поставленной практической задачи. Простота применения позволяет производителю расчетов сформировать и просчитать необходимые тесты, убеждающие его в корректной работе программы, что способствует выработке и принятию более обоснованных решений, повышающих качество и долговечность строительства и снижающих необоснованный расход материалов.

## специальная литература

Издательство «Стройматериалы» по заказу ООО «Кнауф Сервис»  
выпустило

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

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

Издание включает в себя разделы:

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

Сборник предназначен для использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

Индивидуальные элементные сметные нормы расхода материалов и затрат труда, технологические карты отражают современную технологию производства отделочных работ, содержат ведомость потребности в материалах и изделиях и калькуляцию трудовых затрат. В технологи-

ческих картах приведен полный перечень необходимого инвентаря, приспособлений и инструмента, позволяющих повысить производительность труда и качество выполняемых работ.

Разработчики будут благодарны за аргументированные замечания и конструктивные предложения, направленные на совершенствование технологии и технической документации. По всем вопросам обращайтесь в издательство по тел. (495) 976-22-08 или по электронной почте [mail@rifsm.ru](mailto:mail@rifsm.ru).



*Л.Д. ЕВСЕЕВ, д-р техн. наук, советник РААСН, генеральный директор,  
Г.Д. ЛОКШИН, главный инженер,  
Производственно-строительная компания «РИТМ» (Самара)*

## Пенополиуретан сохранит тепло вашего дома

*Дан анализ теплофизических и других характеристик пенополиуретана. Показана возможность с его применением усовершенствовать технологию строительства, повысить качество жилья, долговечность наружных стен с одновременной экономией энергетических ресурсов в строительстве и при эксплуатации зданий*

Учитывая невозможность достижения высокого качества работ при теплоизоляции зданий, когда используется наружный пирог из 9–12 различных, часто не совместимых между собой синтетических материалов, из-за суровых и непредсказуемых климатических условий в стране; низкой квалификации рабочих; недостаточного уровня контроля со стороны проектных организаций, производственных предприятий, контролирующих органов и нередкой замены материалов на материалы более низкого качества, заказчики, проектанты, строители обращаются к самому эффективному теплоизоляционному материалу – пенополиуретану (ППУ).

Нормативная документация (СНиП 23–02–2003 «Тепловая защита зданий», ТСН 23–349–2003 Самарской области «Энергетическая эффективность жилых и общественных зданий. Нормативы по энергопотреблению и теплотехнике», а также Пособие к ТСН 23–349–2003 и Альбом технических решений к ним позволяют широко использовать различные марки ППУ в строительстве. Значительные плюсы использования ППУ – возможность проводить работы по теплоизоляции зданий круглый год, использовать небольшое количество рабочего персонала, сократить количество операций, исключить в качестве пароизоляции полиэтиленовую пленку, гарантия на которую не выше 6 лет.

Жесткие ППУ, применяемые в строительстве, отличаются высокими теплоизоляционными свойствами, широким интервалом рабочих температур, высокой удельной прочностью, малой водопроницаемостью, стойкостью к коррозии, воздействию атмосферных факторов, химических сред, радиации.

Для сравнения, керамзитовый гравий имеет коэффициент теплопроводности 0,12–0,14 Вт/(м·°С), пеностекло или газостекло – 0,84, маты минераловатные прошивные – 0,056, пенополистирол – 0,038–0,042, а пенополиуретаны – 0,019–0,035 Вт/(м·°С). В настоящее время существует более 100 марок ППУ плотностью 40–250 кг/м<sup>3</sup>.

В строительстве жесткий ППУ применяется главным образом напылением жидкой вспенивающейся композиции и в виде блоков и панелей (сэндвич-элементов) с облицовками из металла, рубероида, штукатурки или любых других плоских, профилированных листовых материалов. В Вели-

британии около 30 лет строят одно- и двухэтажные коттеджи со стальным каркасом стен и перегородками из сэндвич-панелей с внутренним слоем из жесткого ППУ плотностью 40 кг/м<sup>3</sup> и толщиной 75 мм.

Во Франции и некоторых других европейских странах ППУ блоками тепло- и звукоизолируют одноэтажные коттеджи и дачные домики. Блоки приклеивают изнутри к деревянным или кирпичным стенам, затем внутреннюю сторону панели покрывают штукатуркой.

В Норвегии с середины 70-х гг. прошлого века освоено строительство жилых домов с несущими стенами и перегородками из сэндвич-панелей, облицованных штукатуркой.

В Бельгии для домостроения выпускают ППУ-панели, которые снаружи облицовывают керамической декоративной плиткой.

Максимальная утечка тепла из зданий происходит через стены и крыши. Именно эти элементы целесообразно изолировать с помощью пенопластов. Жесткий ППУ чрезвычайно

эффективен в качестве материала для утепления крыш. Применяемые для этого панели должны выдерживать массу человека. Обычно панели из ППУ накладывают на плоские бетонные или стальные настилы крыш, покрытые асфальтом или битумом. Применение для теплоизоляции крыш ППУ панелей толщиной 25–60 мм позволяет экономить не менее 40% энергии, затрачиваемой на отопление. Кровли старых и вновь со-

оружаемых зданий изолируются также напылением вспенивающейся ППУ-композиции. Напыление жесткого ППУ производится пенонапылительными установками непосредственно на месте применения. Слои пены схватывается через несколько секунд и вся поверхность крыш оказывается закрытой сплошным водонепроницаемым слоем. Этот метод широко используют в странах Западной Европы, США, Саудовской Аравии, Кувейте, Канаде, Китае. Пенопластовые кровельные покрытия защищают от воздействия УФ-излучения, для чего пенопласт сверху закрывают гибкой пленкой, листовым металлом, цементно-песчаным раствором или наносят лакокрасочное покрытие.

С помощью ППУ удастся решить важную проблему ремонта старых зданий. При колодцевой кладке производят за-

*Сравнительные характеристики толщин теплоизоляционных материалов, соответствующих 100 см кирпичной кладки*



ливку жидкой вспенивающейся композиции в пространство между кирпичными стенами и пенопласт плотно соединяет два слоя кладки, дополнительно обеспечивая теплоизоляцию зданий. Применение ППУ значительно сокращает время и снижает стоимость ремонта обветшалых зданий. Этот метод также используют для упрочнения и герметизации стен многоквартирных жилых и общественных зданий. В ряде случаев полости пустотелых стен заполняют измельченными отходами пенопластов вместе с заливкой жидкой композиции.

Важная задача в строительстве – герметизация стыков между строительными блоками, так как стыки являются наиболее уязвимым местом в зданиях. ППУ зарекомендовал себя как прекрасный материал для герметизации стыков, поскольку он обладает также высокой адгезией к бетону и другим строительным материалам, хорошей устойчивостью к многократным сезонным и суточным температурным деформациям стыков.

Сегодня имеются надежные данные о поведении ППУ в течение 35–60 лет эксплуатации, что подтверждается результатами лабораторных испытаний на ускоренное старение, которые дополняют и подтверждают данные натуральных испытаний.

Конструкции из ППУ не теряют своих теплоизоляционных и прочностных свойств в процессе эксплуатации при температурах от  $-80$ – $+100$ °C. Некоторые марки ППУ выдерживают без ухудшения эксплуатационных свойств повышенную температуру до  $150$ °C, а другие марки – до  $-250$ °C.

В настоящее время на территории РФ применяется в строительстве самостоятельно или в сочетании друг с другом более 30 марок жестких ППУ.

Напыляемые пенопласты имеют ряд существенных преимуществ, основными из которых являются выполнение ППУ одновременно функций утеплителя, пароизоляции, гидроизоляции и защиты металлов от коррозии, адгезия к любым поверхностям, быстрота нанесения на ограждающие конструкции больших площадей, в том числе криволинейного очертания, отсутствие монтажных стыков.

Химическая стойкость ППУ выше стойкости других пенопластов. ППУ стойки к бензину, бензолу, галогеноуглеводородам, разбавленным кислотам, маслам, пластификаторам, спиртам; ограничено стойки к кетонам, эфирам, концентрированным кислотам.

Водопоглощение ППУ не превышает 1–3 об.% за 24 ч. С увеличением плотности снижается водопоглощение. Используя гидрофобизирующие добавки в рецептуру, можно уменьшить водопоглощение в 4 раза.

Применяемые компанией «Ритм» марки ППУ принадлежат к самозатухающим (С), трудновоспламеняемым (ТВ), трудносгораемым (ТС). Повышение огнестойкости ППУ, как и других пенопластов, обеспечивается химической модификацией рецептуры и введением наполнителей-антипиренов. Целесообразно наполненный более плотный ППУ наносить в виде тонкого слоя в качестве покрытия на поверхность ранее вспененного ППУ с меньшей плотностью. В строительстве применяют марки ППУ, относящиеся к группе горючести Г4, Г3 (по воспламеняемости В1) и к группе горючести Г2.

Климатические испытания ППУ проводили в климатических районах от умеренно холодного до района экватора. Установлено, что изменение контролируемых характеристик ППУ практически невелико и сохранилось на допустимом уровне. Исследования по прогнозированию коэффициента теплопроводности ППУ за 100 лет показали, что верхний

предел возможности его эксплуатации лимитируется завершением газообмена в ячейках, то есть диффузией воздуха через тонкие слои ячеек. Изменение коэффициента теплопроводности составляет за этот период около 30% (в среднем 0,3% за каждый год эксплуатации). Этот показатель значительно ниже у ППУ, чем у всех существующих теплоизоляционных материалов, применяемых в строительстве.

Длительное УФ-облучение незащищенных ППУ в стыке, соответствующее 60-летнему периоду эксплуатации, не оказывает заметного влияния на их физико-механические свойства на глубине более 10 мм от поверхности. При длительном воздействии переменных температур и циклической деформации, соответствующих 40-летнему периоду эксплуатации, ППУ не крошатся, образования трещин и других нарушений макроструктуры не происходит.

Лучшими звукоизолирующими свойствами обладают ППУ малой плотности. Экспериментально установлено, что наибольшее шумопоглощение обеспечивают полуэластичные ППУ.

При действии ионизирующего излучения выявлено некоторое уменьшение (на 0,3–2,4%) массы образцов жестких ППУ. Прочность увеличивается на 20–40%. При воздействии излучения изменяются диэлектрические характеристики: тангенс угла диэлектрических потерь при частоте 1 МГц уменьшается в 2 раза, а диэлектрическая проницаемость заметно изменяется. Объемное сопротивление при этом монотонно увеличивается.

Главным параметром, определяющим диэлектрическую проницаемость в области температур до  $100$ °C, является плотность ППУ.

В РФ ППУ стал относительно широко применяться в строительстве только в начале 90-х гг. прошлого века. Широкое применение ППУ в строительстве тормозило отсутствие нормативной базы. Стагнация в разработке нормативных документов за последние 15 лет объясняется изменением социально-экономической формации в стране, что значительно изменило скорость технического процесса. Сегодняшняя задача – наверстать упущенное.

Компания «Ритм» с 1988 г. использует ППУ в строительстве. Она производит теплоизоляционные работы по всей РФ и первая в регионе в 1996 г. начала выполнять работы по теплоизоляции многоэтажных зданий. Применяемые компанией ППУ имеют заключение Государственной санитарно-эпидемиологической службы РФ, что позволяет применять эти материалы для тепловой изоляции зданий жилищного и промышленного назначения.

Теплотехнические характеристики различных марок ППУ определены в лаборатории теплотехнических испытаний Испытательного центра (Аттестат аккредитации № P RU. 9001.6.2.0039).

Теплофизическое исследование прошли более 15 марок ППУ, имеющие коэффициенты теплопроводности в сухом состоянии  $0,023$ – $0,025$  Вт/(м·°C) с плотностью  $50$ – $80$  кг/м<sup>3</sup>.

Имеются марки ППУ с коэффициентом теплопроводности при плотности  $49$ – $52$  кг/м<sup>3</sup> порядка  $0,02$  Вт/(м·°C). Для конструктивных решений с использованием заливочных систем рекомендуются ППУ, имеющие время твердения  $30$ – $60$  с (зависит от объема заливки).

Наличие тонких пленок, образующихся на поверхности каждого слоя ППУ при его напылении, приводит к существенному снижению коэффициента паропроницаемости. Поэтому при внутреннем утеплении наружных стен, как пока-

зали результаты расчетов, не требуется установка дополнительной пароизоляции.

С целью обеспечения высокой степени сцепления для напыляемого ППУ используют покрытия, модифицированные цементно-песчаным и известково-песчаным растворами. При этом прочность адгезии раствора к ППУ составляет в среднем 1,54 МПа. Адгезия напыляемого покрытия к кирпичу, бетону, дереву, металлу, рубероиду составляет не менее 1–3 кг/см<sup>2</sup>.

При использовании мягких материалов плотностью 11–35 кг/м<sup>3</sup> при теплоизоляции здания изнутри не представляется возможным повесить на стену различные домашние предметы небольшой массы, используя крепежные элементы. При теплоизоляции напыляемым ППУ плотностью 60–75 кг/м<sup>3</sup> это возможно.

Хорошие результаты дает композиционный материал: ППУ совместно с пеноизолом, или использование ППУ с закрепленной на нем за счет адгезии алюминиевой фольгой (см. таблицу).

Исследования, проведенные Научно-исследовательским институтом строительной физики (НИИСФ), показали перспективность утепления зданий изнутри определенными марками ППУ расчетной толщины. НИИСФ рекомендует проектным организациям воспользоваться готовыми решениями, опубликованными в Пособии к ТСН 23–349–2003.

Самарской государственной архитектурно-строительной академией (2004 г.) выполнено обследование наружных стен зданий, построенных в 1997 г.

Утеплитель	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)	Коэффициент паропроницаемости, мг/м <sup>2</sup> ·ч·Па
Пенополиуретан с пеноизолом	83	0,033	0,061
Пенополиуретан с алюминиевой фольгой	Без воздушного зазора		
	31	0,025	
	48	0,0251	
	С воздушным зазором		
	31	0,027	
	48	0,026	

Проведенное исследование теплофизических характеристик наружных стен с внутренним утеплением определенной маркой напыляемого ППУ показало их неизменность за прошедший период эксплуатации зданий. Обследованный вариант утепления может быть рекомендован для широкого применения в строительстве.

В целях повышения сопротивления теплопередаче наружных стен рекомендуется утеплять оконные откосы ППУ.

Применение исследованных марок ППУ решит проблему строительства энергоэффективных зданий, позволит проводить работы по теплоизоляции круглый год, обеспечит надежный контроль работ и при этом влияние человеческого фактора снизится до минимума, что повысит долговечность наружных стен, качество жилища и реальную экономии энергетических ресурсов в строительстве и при эксплуатации зданий.

## Производственно-строительная компания «Ритм» лидер применения пенополиуретанов в строительной индустрии

предлагает

### ■ Нормативную документацию и техническую литературу

- Пособие к ТСН 23-349-2003 для проектировщика «Расчет и проектирование ограждающих конструкций энергоэффективных зданий»
- Ю.С. Вытчиков, Л.Д. Евсеев, А.Ю. Вытчиков, И.Г. Беляков. Применение пенополиуретана в строительных ограждающих конструкциях энергоэффективных зданий (монография)
- А.И. Ананьев, Ю.С. Вытчиков, Л.Д. Евсеев. Рекомендации по применению пенополиуретана в строительных ограждающих конструкциях зданий и сооружений

### ■ Исследования теплофизических характеристик пенополиуретанов различных марок

### ■ Оптимальные теплофизические расчеты по утеплению зданий пенополиуретаном

### ■ Выполнение работ по теплоизоляции зданий, ангаров, холодильных камер пенополиуретанов

### ■ Теплоизоляционные изделия (скорлупы, отводы) из пенополиуретана для теплоизоляции трубопроводов

**Компания «Ритм»  
443095, Самара, а/я 632**

**Тел./факс: (846) 956-59-20, 927-02-70, 927-04-00  
www.ppu.ru ritmsamara@mail.ru**

*Т.А. БЕЛАШ, д-р техн. наук, А.В. КУЗНЕЦОВ, инженер,  
Петербургский государственный университет путей сообщения*

## Исследование теплофизических свойств ограждающих конструкций в монолитно-кирпичных домах Санкт-Петербурга

*В статье рассматриваются существующие теплофизические дефекты ограждающих конструкций монолитно-кирпичных домов на примере Санкт-Петербурга. Приведены данные, полученные в ходе натурного обследования, с описанием участков железобетонных конструкций, где располагались зоны распределения пониженной температуры. Была построена расчетно-теоретическая модель исследуемого узла наружной ограждающей конструкции. Зона пониженной температуры на поверхности плиты перекрытия, полученная в ходе эксперимента, хорошо сопоставима с расчетно-теоретической. Показано, что рассмотренный узел не удовлетворяет нормам.*

Современная технология возведения кирпично-монолитных зданий позволяет существенно улучшить объемно-планировочные решения, использовать новые технологии строительного производства, повысить качество выполняемых работ. Однако при использовании принятых конструктивных решений ограждающих конструкций таких зданий не всегда удается обеспечить необходимый температурно-влажностный режим, который оказывает существенное влияние на создание комфортных условий для проживания. В ряде домов отмечены жалобы жильцов на низкий температурный режим в жилых комнатах во время холодного периода года.

В связи с этим возникает вопрос о необходимости проведения исследований, направленных на улучшение температурно-влажностного режима в зданиях такого типа.

На первом этапе выполнено натурное обследование некоторых типов ограждающих конструкций в монолитно-кирпичных жилых зданиях. На втором – расчетно-теоретический анализ рассматриваемых типов ограждающих конструкций.

На рис. 1, 2 приведена схема ограждающей конструкции.

Натурные исследования включали оценку микроклимата помещений (определение температуры и относительной влажности воздуха в рабочей зоне на уровне 1,5 м от по-

верхности пола); исследование фактических сопротивлений теплопередаче стен главных фасадов; определение температуры на поверхности плиты перекрытия.

Кроме указанных работ производилась оценка суточного изменения температуры наружного и внутреннего воздуха.

При выполнении работ были использованы психрометр для настройки самописцев, измерений температуры и влажности воздуха; ртутные термометры с ценой деления 0,2 и 0,1°C; электронный измеритель плотности тепловых потоков ИТП-МГ 4.03 «ПОТОК»; термошуп для измерения температуры на поверхности ограждающих конструкций; шлямбур (приспособление для отбора проб материала на влажность из конструкции стены).

Исследование проводили следующим образом: верхняя (пол) и нижняя (потолок) грани плиты перекрытия, были разделены на ряд вертикальных и горизонтальных линий, шаг сетки был 100×100 мм (рис. 2). В точках пересечения этих линий термошупом производили замеры температуры. После обработки цифровых показаний прибора, полученных в ходе натурного обследования, определяли температурное поле плиты перекрытия. Построенные по результатам эксперимента графики представлены на рис. 3, 4.

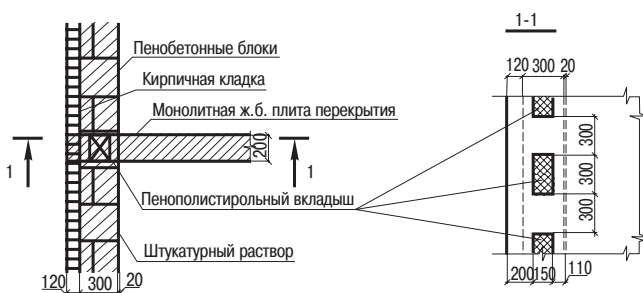


Рис. 1. Фрагмент несущей ограждающей конструкции здания

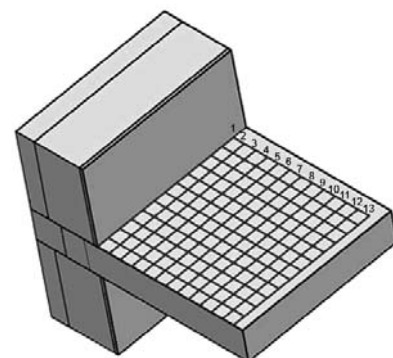


Рис. 2. Схема расположения расчетных точек на поверхности плиты перекрытия

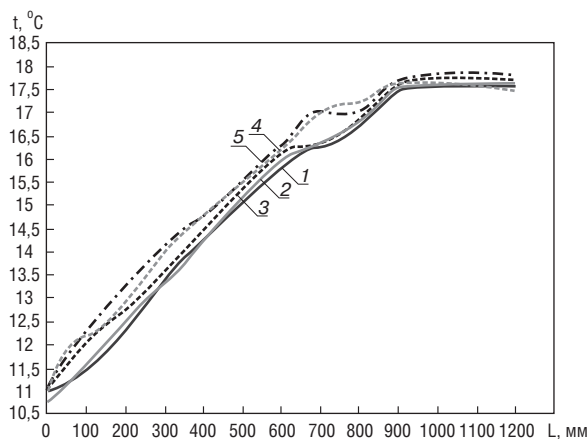


Рис. 3. Распределение температуры по длине плиты перекрытия потолка

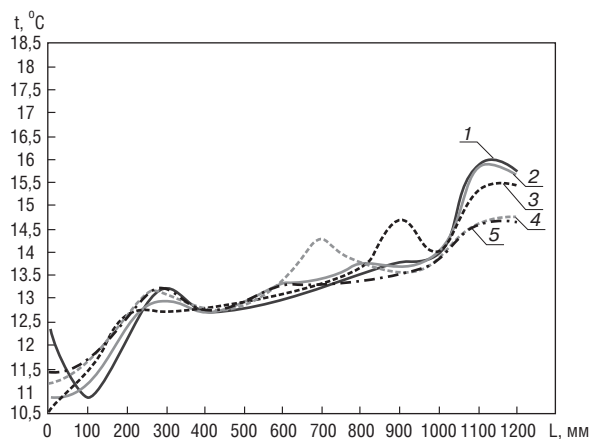


Рис. 4. Распределение температуры по длине плиты перекрытия пола

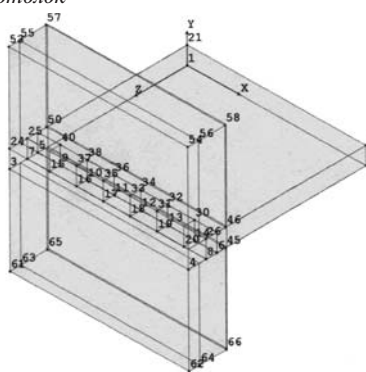


Рис. 5. Расчетная схема исследуемой конструкции

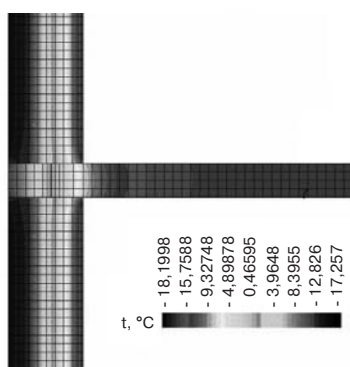


Рис. 6. Результаты расчета при  $t_{ext} = -18^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{int} = -18^{\circ}\text{C}$ ;  $\varphi_{int} = 19,7\%$

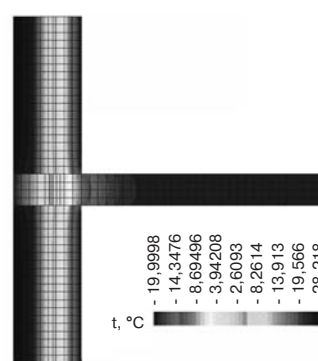


Рис. 7. Результаты расчета при  $t_{ext} = -26^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{int} = -20^{\circ}\text{C}$ ;  $\varphi_{int} = 55\%$

Исследования проводили в утренний период времени при  $t_{ext} = -18^{\circ}\text{C}$ ,  $t_{int}^{сред} = 18,2^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi_{int} = 19,7\%$ . При этом обогрев жилых помещений осуществлялся центральной системой отопления. Суточные температурные колебания находились в пределах  $-14,6 - -19,6^{\circ}\text{C}$ .

На поверхности плиты перекрытия, где она является потолком, разброс температуры в первом ряду составил минимальное значение  $10,75^{\circ}\text{C}$ , максимальное  $- 11,5^{\circ}\text{C}$ , температурный перепад при этом был равен  $9,25$  и  $8,5^{\circ}\text{C}$  соответственно.

В последующих рядах тенденция к увеличению роста температуры сохраняется. Приращение температуры для каждого ряда в среднем колебалось и составляло от  $0,15$  до  $1,3^{\circ}\text{C}$ .

По глубине исследуемого участка монолитной железобетонной плиты перекрытия зона пониженной температуры не менялась, так и не достигнув нормируемых значений по СНиП II-3-79\* и СП 23-101-2007.

На поверхности плиты перекрытия, где она является полом, разброс температуры в первом ряду составил минимальное значение  $9,75^{\circ}\text{C}$ , максимальное  $- 10,75^{\circ}\text{C}$ , температурный перепад при этом был равен  $10,25$  и  $9,25^{\circ}\text{C}$  соответственно.

Во втором ряду, минимальное и максимальное значения температуры было равно  $9,25$  и  $10^{\circ}\text{C}$ . Температурный перепад при этом составил  $10,25$  и  $10^{\circ}\text{C}$ .

В последующих рядах тенденция к увеличению роста температуры незначительна. Приращение температуры для каждого ряда в среднем колебалось и составляло от  $0,2$  до  $0,35^{\circ}\text{C}$ .

По глубине исследуемого участка монолитной железобетонной плиты перекрытия (пол) зона пониженной температуры сохранялась, так и не достигнув нормируемых значений и составила  $13,9^{\circ}\text{C}$ .

Далее были проведены расчетно-теоретические исследования, целью которых являлось сопоставление результатов расчета с данными эксперимента, полученными в ходе натуральных испытаний. Исследования проводили с помощью программного комплекса COSMOS.

Температура внутреннего и наружного слоя ограждающей конструкции стены была рассчитана дополнительно, значения ее составили  $\tau_{int} = 16,64^{\circ}\text{C}$ ,  $\tau_{ext} = -17,4^{\circ}\text{C}$ .

Расчетная схема исследуемого узла представлена на рис. 5. При выполнении расчетно-теоретических исследований варьировали параметры:  $\alpha$  – коэффициент теплообмена у наружной и внутренней поверхности;  $\lambda$  – коэффициент теплопроводности для утеплителя –  $0,038-0,043$  Вт/(м<sup>2</sup>·°C);  $\delta$  – толщину монолитной железобетонной плиты перекрытия задавали равной  $160, 180, 200$  мм;  $\tau$  – температуру наружного и внутреннего воздуха. Результаты расчетов приведены на рис. 6, 7. Зона пониженной температуры на поверхности плиты перекрытия имеет те же температурные колебания, что и в эксперименте. Между тем, ее распределение в расчетной модели отличается по длине. Причина этого заключается в ряде допущений принятых для данного случая, в частности из-за невозможности учесть все факторы, влияющие на теплообмен в помещениях.

Как свидетельствуют результаты выполненных исследований, применение рассматриваемых типов ограждающих конструкций с использованием современных материалов не позволяет в полной мере обеспечить комфортные условия проживания. Рекомендуется повысить теплотехнические свойства ограждающих конструкций в узловых соединениях путем устройства дополнительной теплозащиты.

*О.А. ЛУКИНСКИЙ, профессор, научный руководитель проблемы «Гидрозащита»,  
Государственная академия профессиональной переподготовки и повышения квалификации  
руководящих работников и специалистов инвестиционной сферы (Москва)*

## Эффективные технологии герметизации в полносборном домостроении

**От редакции.** Наши читатели все чаще задают вопросы о технологиях герметизации, что вызвано недостаточностью нормативной базы. Мы обратились к профессору Лукинскому О.А., автору «Технических указаний по герметизации стыков полносборных зданий полимерами», утвержденных Госакадемией МОиН РФ (ГАСИС) и Госжилинспекцией, с просьбой представить основные положения этого документа.

Основываясь на ВСН-13-83 «Указания по герметизации стыков при ремонте полносборных жилых зданий мастикой АМ-0,5 и армогерметиками», «Указания по ремонтной герметизации открытых стыков пенополиуретаном с ХСПЭ покрытием» и СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», раздел 3 «Монтаж сборных железобетонных и бетонных конструкций», были разработаны «Технические указания по герметизации стыков полносборных зданий полимерами». В них содержатся конструктивные и технологические решения по герметизации стыковых соединений сборных домов и ремонту швов в процессе эксплуатации с использованием эффективных эластомеров и армогерметиков.

Основными герметизирующими материалами, обеспечивающими долговременную адгезию к стыкуемым конструкциям и сохранение упругих эластичных свойств в широком диапазоне температуры РФ, являются уретановые мастики типа Унигекс и самоклеящиеся ленты типа Абрис и идентичные им по механотехнологическим свойствам и долговечности материалы.

Работоспособность герметика – способность сохранять герметичность шва, характеризуется удлинением при максимальной растягивающей нагрузке, то есть сохранением относительного удлинения герметика как главного показателя его долговечности.

Пределно допустимая деформация пластоэластических материалов невысыхающего типа составляет порядка 5%, а высококачественных эластомеров – до 25–35%.

При перепаде температуры за год в средней полосе РФ, составляющей 80–85°C, допустимая деформация эластомерного герметика достигает 25% ширины стыка при длине стыкуемых элементов 6 м. В реальных условиях максимальная величина раскрытия стыков для двухмодульных панелей составляет 3–5 мм за год и до 2 мм за сутки. Для обеспечения надежной работы герметика в заливочном шве для отверждающихся эластомеров глубина заполнения полости стыка должна составлять 1/2 ширины шва, но не более 3 мм.

Старение эластомерных герметиков сопровождается возрастанием жесткости, что ведет к росту внутренних напряжений, и, следовательно, к деструкции. Учитывая эти факторы, предложены такие конструктивные решения межпанельных (блочных) швов, которые обеспечивают герметичность (водо- и воздухонепроницаемость) более 15 лет с сохранением ремонтпригодности швов.

При обнаружении инфильтрации влаги или воздуха в помещении целесообразно оперативно выполнить ремонтную герметизацию шва снаружи, предварительно очистив его от старого герметика. Без такой герметизации утеплитель и кромки панелей (блоков) подвергнутся интенсивному разрушению под воздействием попеременного замораживания-оттаивания, а само уплотнение шва превратится в мостик холода. Обычно это выражается в темных пятнах и черной плесени в помещениях при резком понижении температуры наружных стен.

При протекании стыковых соединений панелей торцевых стен необходимо отремонтировать все стыки торцевого фасада, включая стыки между панелями торцевых и продольных стен. Если протекает вертикальный стык продольного фасада, следует герметизировать вертикальные и горизонтальные стыки между двумя смежными панелями по всей высоте здания над местом протечки. В случае протекания горизонтального стыка необходимо герметизировать все стыки между панелями трех-четырех вертикальных рядов.

Основной причиной преждевременной разгерметизации являются характерные ошибки при проектировании и строительстве. К нарушению герметичности открытых стыков часто приводят конструктивные особенности: допуски (отклонения) по размерам панелей ( $\pm 8-10$  мм по длине), отклонения плоскости панелей от вертикали ( $\pm 5$  мм) согласно СНиП III-16-80.

Порочно широко распространенное уплотнение из цементного раствора, которое неизбежно разрушается из-за изменения линейных размеров стыкуемых конструкций при колебаниях температуры окружающей среды.

Нельзя сочетать жесткие уплотнения с эластомерными герметиками. При повышении температуры окружающей среды, и следовательно удлинении панелей, цементно-песчаный раствор уплотнения разрушается, вклиниваясь в мастику и нарушая ее сплошность, приводя к разгерметизации.

Эластомерные герметики длительно сохраняют свои эластичные свойства (деформативность) и адгезионно-когезионную прочность, если нанесены на мягкие упругие прокладки, когезионная прочность которых значительно ниже прочности эластомера.

Оклеечные герметики (армогерметики) нельзя наклеивать без провиса, то есть внатяг, так как при понижении температуры окружающей среды и последующем уменьшении длины стыкуемых панелей герметик или отслоится, или разорвется. В правильно выполненном оклеечном

Материалы	Цементно-песчаный бетон (раствор)	Кирпич	Дерево	Стекло	Металлы	Мастики битумно-каучукового типа БСКМ	Эпоксидные герметики	Тиоколовые герметики	Силиконовые мастики	Уретановые мастики типа Унигекс	Самоклеющиеся герметики типа Абрис
Цементно-песчаный бетон (раствор)	СА	С	НС	НС	С	С	С	С	С	С	С
Кирпич	С	СП	СП	НС	НС	С	С	С	С	С	С
Дерево	НС	СП	СП	НС	НС	С	С	С	С	С	С
Стекло	НС	НС	НС	СП	НС	НС	С	С	С	С	С
Металлы:											
сталь	С	НС	НС	НС	СП	С	С	С	С	С	С
медь	НС	НС	НС	НС	НС	С	С	НС	СА	СА	СА
оцинкованная сталь	НС	НС	НС	НС	СП	С	С	СА	СА	СА	СА
алюминий	НС	НС	НС	НС	СП	С	С	С	С	С	С
Мастики битумно-каучуковые типа БСКМ	С	С	С	НС	С	СА	НС	НС	НС	С	С
Эпоксидные герметики	С	С	С	С	С	НС	СА	НС	НС	НС	С
Тиоколовые герметики	С	С	С	С	С	НС	НС	СА	НС	НС	С
Силиконовые мастики	С	С	С	С	С	НС	НС	НС	СА	НС	НС
Уретановые мастики типа Унигекс	С	С	С	С	С	С	НС	НС	НС	СА	С
Самоклеющиеся герметики типа Абрис	С	С	С	С	С	С	С	С	НС	С	СА

**Примечания.** С – совместимы; СА – адгезионно совместимы; НС – несовместимы; СП – совместимы с подслоем

стыковом соединении напряжения практически близки к нулю, и следовательно, сохраняется герметичность шва.

Значительная часть дефектов в швах объясняется нарушением элементарных технологических правил приготовления мастики, подготовки поверхностей смежных конструкций и уплотнения стыков. Нарушение дозирования компонентов – одна из самых распространенных ошибок, поэтому необходимо руководствоваться указаниями заводского паспорта, где указаны точные соотношения ингредиентов. Отрицательный результат дает и нанесение эластомерных мастик на слой старого герметика. Необходимо учитывать совместимость герметиков и субстратов, на которые они наносятся.

Под совместимостью подразумевается механическое сцепление за счет диффузионного проникания одного материала в другой, в результате которого не происходит расслоения в процессе эксплуатации. Несовместимы материалы, которые, в отличие от адгезионно совместимых, не имеют адге-

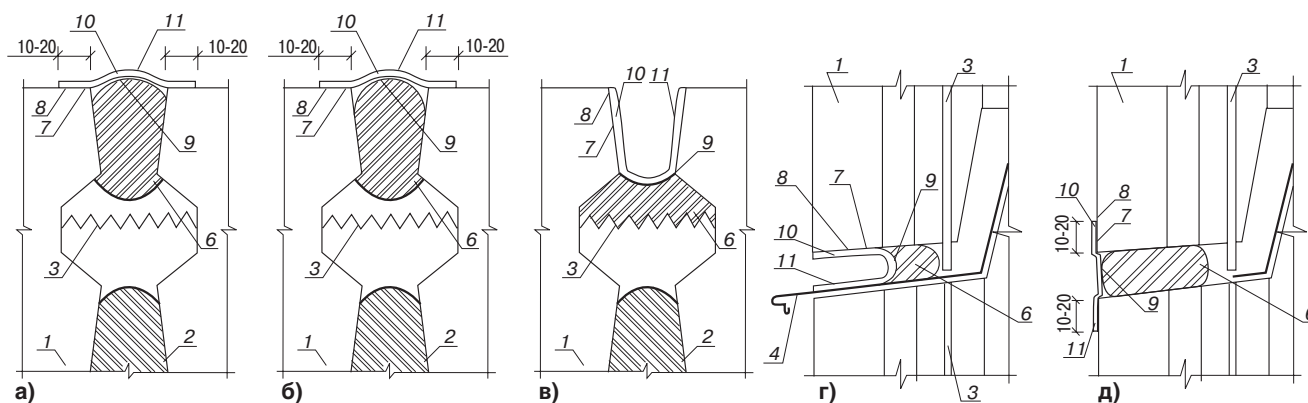
зии друг к другу. Совместимы с подслоем разнородные материалы, например металлы и герметики, для склейки которых необходима дополнительная подготовка поверхности (праймеры, подслои), обеспечивающие адгезию к пористым субстратам (бетон, кирпич, дерево) или к плотным – металлы.

Любые герметики нельзя наносить на силиконовые мастики, а также на промасленные и мокрые (обледенелые) поверхности, так как не будет обеспечена необходимая адгезия.

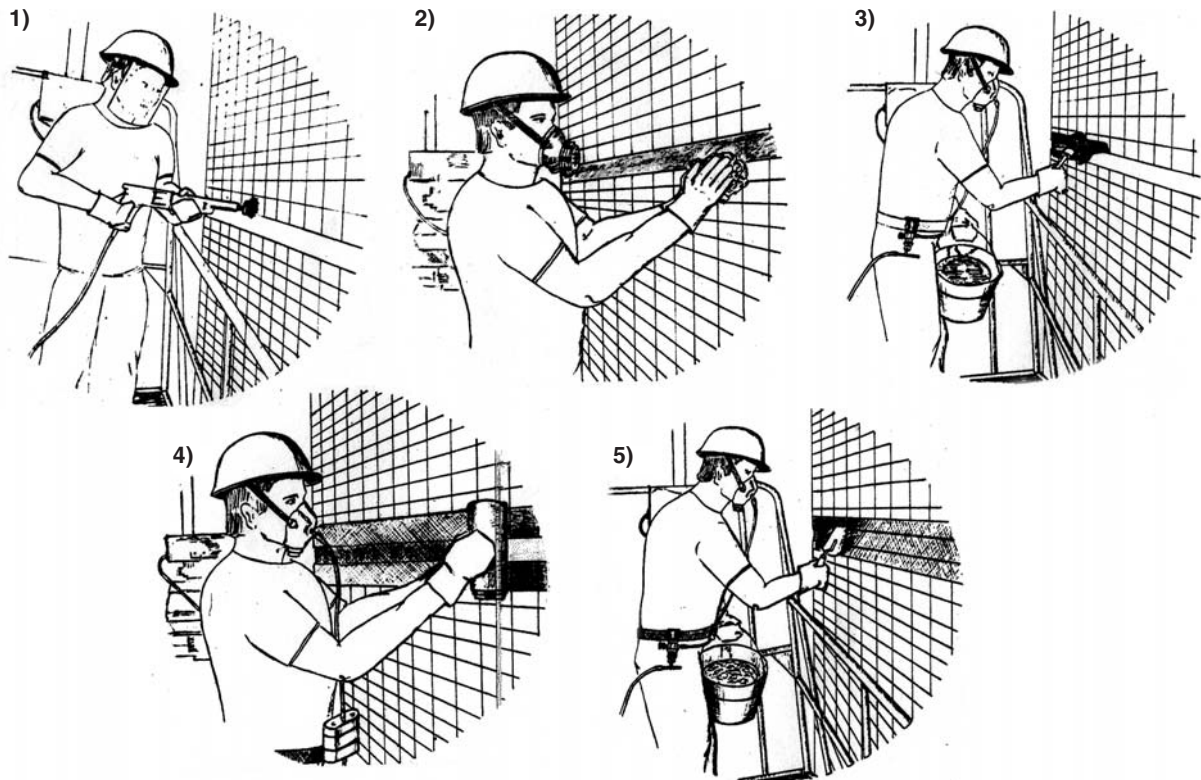
В таблице приведены примеры совместимости различных герметиков между собой и со строительными материалами.

При приготовлении эластомерных герметиков не рекомендуется разводить их растворителями, так как улетучиваясь, растворитель образует поры в теле герметика, что снижает его прочностные и деформативные свойства.

При нанесении герметика вручную (шпателем), рационально приготавливать не более 10 кг на одного выполняющего герметизацию рабочего.



**Рис. 1.** Конструктивные решения герметизации стыков самоклеящейся лентой и армогерметиком при ремонте: А, Б, В – вертикальный; Г, Д – горизонтальный; 1 – стыкуемые элементы; 2 – старое уплотнение; 3 – водоотбойная лента; 4 – слив; 5 – оставшаяся часть слива; 6 – пористое уплотнение типа Вилатерм; 7 – зона очистки; 8 – приклеивающий слой мастики; 9 – антиадгезив; 10 – армирующая основа; 11 – защитно-декоративное покрытие



**Рис. 2.** Последовательность выполнения оклеечного стыка: 1 – схема очистки кромок панелей; 2 – протирка кромок панелей ветошью, смоченной уайт-спиритом; 3 – нанесение приклеивающего слоя герметика Унигекс толщиной порядка 1 мм; 4 – наклейка армирующего материала; 5 – нанесение декоративно-защитного слоя того же герметика толщиной порядка 1,5 мм

В качестве армирующих материалов при выполнении оклеечной герметизации используют базальто- или стеклоткани на прямых замазавателях толщиной 0,1–0,25 мм (марки Т-12-41, АСТТ(б)-Сг, СЭ-0,2) или лавсано-вискозные, лавсано-хлопко-вискозные нетканые материалы плотностью 65–90 г/м<sup>2</sup>.

Армогерметики – слоистые материалы [1] – можно заготавливать заблаговременно в помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией, в теплое время года – под навесом.

Все виды стыков (закрытые и открытые) при ремонте герметизируют снаружи либо обмазкой по пористой прокладке, либо оклейкой армированным самоклеящимся материалом или армогерметиком (рис. 1). После ремонта все виды стыков становятся закрытыми.

Если стык уплотнен цементно-песчаным раствором, то его необходимо расчистить и герметизировать обмазкой по пористой прокладке или оклейкой армогерметиком или самоклеящейся лентой.

Открытые стыки, подлежащие ремонту, но еще ни разу не отремонтированные после возведения дома, целесообразно оклеивать армогерметиком или уплотнять пенополиуретаном с защитным покрытием уретановой мастикой.

Последовательность оклеечной герметизации (рис. 2) при первичном ремонте:

- подсушивание полости стыка и очистка кромки клюкарзой с последующей протиркой ветошью, смоченной в уайт-спирите;
- уплотнение полости пенополиуретаном или сухой паклей, промазывание кромки мастикой, используя жесткую кисть флейц, с последующей наклейкой полосы нетканого материала или стеклоткани;
- нанесение защитного покрытия толщиной слоя порядка 0,3 мм по армирующей основе, наклеенной с компенсационным провисом.

При выполнении оклеечной герметизации увеличивается количество технологических операций, но одновременно достигается значительное снижение затрат герметика и повышается эксплуатационная надежность герметизации.

В основу контроля качества герметизации должно быть положено:

- пооперационное освидетельствование подготовки поверхности – кромок панелей, правильности дозирования ингредиентов мастики, качества армирующей основы (без масляных пятен и разрывов) и достаточной толщины защитного слоя мастики или герметика;
- контроль исходных материалов на соответствие их требованиям «Технических указаний по герметизации стыков полносборных зданий полимерами», и показателям в сопроводительном к каждой партии мастик паспорте.

Качество герметизации обеспечивается при своевременном обучении рабочих, выполняющих герметизацию, непосредственно на рабочем месте.

При выполнении герметизации необходим надзор как со стороны проектной, так и эксплуатационной организации. По требованию заказчика может быть выполнена инструментальная проверка качества герметизации.

Ремонтную герметизацию следует выполнять, строго соблюдая требования СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» и ГОСТ 12.3.005-75 «Работы окрасочные, общие требования безопасности».

#### Литература

1. Богданов Е.В., Лукинский О.А., Климов И.Н., Фиговский О.Л. Слоистый материал. А. с. № 1130499 СССР // Оpubл. 12. 23. 1984.



# «Химия-2007» – строительству

В настоящее время от состояния и развития химического комплекса зависит уровень национальной конкурентоспособности и темпы роста экономики России в целом. Поэтому большой интерес был проявлен к экспозиции «Химия-2007» (сентябрь 2007 г.) со стороны многих строительных компаний, внедряющих новые технологии возведения зданий с использованием новейших строительных и отделочных материалов. Организаторами XIV Международной выставки химической промышленности и науки выступил Экспоцентр при содействии ЗАО «Росхимнефть», Министерства промышленности и энергетики РФ, Правительства Москвы и Российского Союза химиков. Всего в выставке приняли участие 800 экспонентов, из них 300 – российские. Кроме того, 27 стран-участниц из Европы, Азии и Америки представили различные новинки, к которым проявили интерес специалисты. В рамках выставки прошли презентации и семинары, на которых компании представили новые образцы своей продукции, предназначенные для различных отраслей промышленности.

Концерн «Дегусса» (Германия) на стенде провел презентацию новейших разработок, применяемых во многих областях промышленности, включая строительство. Особый интерес для архитекторов и строителей представил новый настенный материал – гибкое декоративное покрытие, которое специалисты компании «Дегусса» назвали «керамическим». В основе производства материала – запатентованная технология, в соответствии с которой гибкий материал, например нетканый полимер, покрывается слоем керамических частиц. Особенность нового материала заключается в процессе его изготовления, который включает в себя особый тип адгезии или соединения между покрытием и подложкой. Обычно керамические материалы достигают прочности и твердости только при высокой температуре порядка 1250°C. В данном случае используются новые технологии обработки керамики для закаливания на синтетической матрице, при которых требуется более низкая температура (250°C). Поверхность декорируется различными способами: под металл, дерево или мрамор. Затем на верхнюю поверхность наносится защитный слой, а на обратную сторону – специальное покрытие, улучшающее склеивание. Покрытие применяют для облицовки ванных комнат, кухонь, столовых, залов с бассейнами и других помещений с повышенной влажностью, а также предметов мебели.

Новая продукция Ступинского завода стеклопластиков – черепица. Этот вид кровли сочетает в себе эстетику и функциональность традиционной черепицы и вместе с тем значительно превосходит ее по множеству параметров. Черепица из стеклопластика прочнее и легче, она обладает хорошими теплоизоляционными, звукопоглощающими и диэлектрическими свойствами, пожаробезопасна, практически не деформируется под воздействием значительных перепадов температуры, отличается стойкостью к атмосферным и климатическим воздействиям. Используют ее как для пологих, так и для крутонаклонных крыш. Предприятие выпускает также лестницы для производства строительно-отделочных и монтажных работ. Они изготавливаются из композиционных материалов. При длине лестниц 2,5–6 м их масса всего 5–12 кг, а ступени выдерживают нагрузку до 200 кг.

Производственная компания «Техпромсинтез» (Московская обл.) – разработчик, производитель и поставщик защитных материалов, продемонстрировала свою новую продукцию – антикоррозионную защиту нового поколения марки «ПримПромкор». Материал поставляется в готовом виде. Это однослойное покрытие (толщина слоя 150–250 мм) достойно заменяет традиционное многослойное. Материал наносится и формирует покрытие при отрицательной температуре. Используется в качестве декоративной защиты от коррозии металлических и железобетонных конструкций в различных отраслях промышленности и строительства. Срок службы покрытия 10–18 лет в зависимости от условий эксплуатации и технологии нанесения.

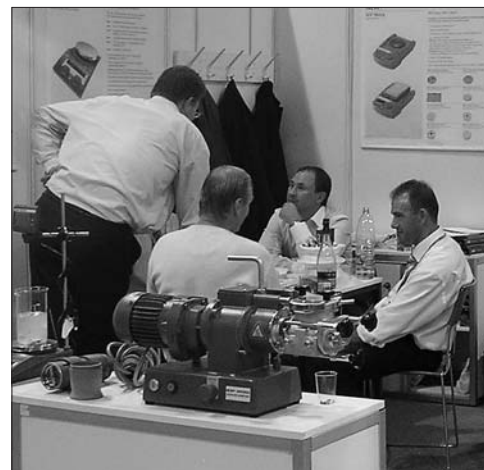
Закрытое акционерное общество «РЛБ Силика» (Москва) представило на своем стенде новые экологически чистые многофункциональные изоляционные материалы на основе аморфного кремнеземного волокна (Supersil, Supersilika и Silibas). Все виды Supersil не выделяют газообразных веществ и не создают задымления при нагреве и пожарах; не оказывают пагубного влияния на органы дыхания. Материалы Supersil и его модификации выпускаются в виде рулонных матов толщиной 4–25 мм. Особенно эффективно применение Supersil в высотном строительстве, в качестве изоляции для огнепреградительных штор, изоляции дверей, лифтов, вентиляционных шахт, кабельных коробов.

Новая продукция была представлена ОАО «Тверьстеклопластик». Это теплоизоляционный материал из стекловолокна, используемый для изоляции труб и оборудования при температуре -200°C – +500°C, а также в индивидуальном строительстве для тепло- и звукоизоляции стен, потолков, полов, дверей, крыш и межэтажных перекрытий. Этот вид изоляции позволяет уменьшить вес перекрытия и толщину стен.

**В.Г. Страшнов, архитектор**



Экспозиция иностранных участников выставки «Химия-2007»



Компания IKA®-Werke (Германия) специализируется на производстве общелaborаторного оборудования



Российский филиал фирмы InterLab Inc представляет оборудование для исследования строительных материалов

## Архитектурный алюминиевый профиль: продукция, технология, рынок

*Переработка алюминия на российском рынке в ближайшие годы будет расти стремительными темпами. Прессовочные производства должны появиться во многих регионах. Одно из наиболее быстрорастущих направлений – алюминиевый профиль для светопрозрачных конструкций, или архитектурный профиль.*

Широкое применение алюминиевых сплавов в современном строительстве обусловлено высокой механической прочностью при малой плотности, что позволяет изготавливать крупногабаритные конструкции низкой металлоемкости; стойкостью к атмосферным воздействиям; долговечностью; значительными по сравнению с конкурирующими материалами межремонтными сроками; хорошей обрабатываемостью давлением и резанием; пластичностью, что позволяет изготавливать листы и профили, не требующие дополнительной отделки лицевой поверхности, а также многослойные и комбинированные конструкции; высокой хладостойкостью, расширенным в сравнении с большинством других материалов интервалом температур эксплуатации; возможностью вторичной переработки с незначительными энергозатратами и др.

**К недостаткам** алюминиевых сплавов относят сравнительно низкий модуль упругости, высокий коэффициент линейного расширения, относительную сложность выполнения соединений, высокую теплопроводность.

Номенклатура прессованных (экструдированных) алюминиевых профилей достаточно обширна и включает архитектурно-строительные системные профили, профили для торгово-выставочного оборудования, профили подконструкций вентилируемых фасадов, карнизные и вспомогательные профили, профили защитно-декоративные, облицовочные и отделочные профили, профили общестроительного назначения, профили для строительной опалубки и т. д.

Последние шесть-семь лет количество объектов, при строительстве которых применяются алюминиевые системы и конструкции из алюминиевого профиля, постоянно растет. Широкому распространению алюминиевых систем и конструкций способствует их легкость, презентабельный вид и относительная дешевизна.

Алюминиевые системы гарантируют исключительную водо- и ветронепроницаемость изделий. Кроме того, эти изделия являются комфортабельными и приспособлены к творческим возможностям современной архитектуры.

Архитектурно-строительный алюминиевый профиль можно классифицировать по целевому назначению и по качественным показателям.

### **Классификация по целевому назначению.**

*Системы профилей для изготовления окон и дверей:*

- **холодные** (без термомоста);
- **теплые** (с термомостом).

*Витражно-фасадные системы:*

- **классическая** (опорно-ригельная или стоечно-ригельная); опорно-ригельная или стоечно-ригельная фасадная система с большим спектром декоративных крышек получила наибольшее распространение как наиболее универсальная и простая система; она состоит из вертикальных и горизонтальных элементов, образующих каркас фасада; такой фасад имеет вид стеклянной поверхности, разделенной четкими горизонтальными и вертикальными линиями декоративных крышек;
- **с полуструктурным остеклением**; полуструктурная фасадная система включает тонкие прижимные профили, охватывающие стеклопакеты по периметру; за счет минимизации видимых снаружи алюминиевых частей данная система имеет более привлекательный внешний вид, при этом сохраняются все достоинства предыдущей системы;
- **со структурным остеклением**; конструкция каркаса такая же, как и у предыдущих систем; отличие заключается только в способе крепления стеклопакетов; для данной системы характерно полное отсутствие видимых снаружи алюминиевых элементов, благодаря чему достигается эффект сплошной стеклянной стены, придающий зданию современный вид.

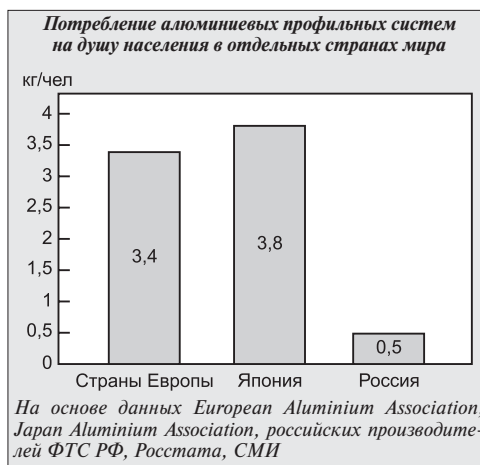
**3. Системы для остекления балконов и лоджий:**

- **раздвижные**; движение створок обеспечивают стальные регулируемые колеса и специальный направляющий профиль;
- **распашные** обычно ставятся там, где раздвижную систему нельзя установить, например на балконах, где парапеты изгибаются под радиусом, изгиб которого повторяют несколько створок распашной системы; для удобства эксплуатации возможны также комбинации

раздвижной и распашной систем.

**4. Системы для изготовления внутренних перегородок:**

- **стационарные** жестко крепятся к несущим конструкциям здания (пол, потолок, стены) и применяются для оборудования офисов, торговых площадей, а также частных интерьеров;
- **раздвижные** функционально выполняют роль сразу нескольких раздвижных дверей, поставленных в один ряд, причем все створки подвижны, двигаются на подвесных роликах; направляющая для роликов устанавливается сверху и крепится к потолку, на проем или внутри проема; на полу направляющие могут быть или отсутство-



вать; раздвижные перегородки можно устанавливать в центре помещений, где они выполняют сразу три функции – стены, проема и раздвижной двери;

- **мобильные;** мобильные перегородки, допускающие быстрое перемещение по площади, применяются, как правило, в офисах и позволяют изменять конфигурацию рабочего пространства в связи с изменением задач, решаемых персоналом.

**Классификация по качественным показателям.**

**Холодный алюминий** применяют там, где сохранения тепла не требуется, – во внутренних окнах, дверях, перегородках, витражах.

**Теплый алюминий:** отличительная особенность – наличие термомоста.

Термомост – это профиль из полиуретана или полиамида, который вставляется между двумя алюминиевыми профилями, составляющими единую алюминиевую систему. Ширина термоизолирующей вставки колеблется от 18 до 100 мм в зависимости от изготовителя и класса теплосбережения.

Теплая конструкция получается многокамерной. Обычно в ней 3 воздушные полости, но может быть и 5.

Есть профили, в которых 7 камер (SCHUCO), эти изделия предназначены для особо теплых конструкций и районов Крайнего Севера. Увеличивается число камер только за счет полиамидной части. Чем больше полостей в полиамиде, тем теплее профиль. Появляющиеся в полиамидном профиле дополнительные стенки не просто разгораживают камеры, но и являются ребрами жесткости.

Теплые алюминиевые системы и конструкции устанавливают там, где сохранение тепла необходимо – во входных дверях, наружных окнах, балконах и пр.

В целом по России в структуре товарной продукции алюминиевых компаний около 80% составляет первичный алюминий. Основными препятствиями для увеличения выпуска продукции с более высокой добавленной стоимостью является необходимость многочисленных инвестиций одновременно, недостаточно развитый внутренний рынок и низкий объем потребления продукции глубокой переработки, защищенность рынков развитых стран от ввоза алюминиевой продукции глубокой переработки.

Однако ситуация на российском рынке алюминия изменится с момента вступления России в ВТО. В настоящее время российский первичный алюминий может успешно конкурировать на мировом рынке за счет невысокой стоимости электроэнергии и более низких затрат на оплату труда.

С вступлением России в ВТО эти факторы уже не смогут в полной мере обеспечивать конкурентоспособность алюминиевой промышленности. Кроме того, значительный рост платежей за загрязнение окружающей среды после вступления в ВТО приведет к тому, что с точки зрения экономической эффективности выпуск первичного металла будет менее выгоден.

Решение задачи экономического роста в этих условиях возможно только за счет развития глубокой переработки алюминия и полного использования внутреннего спроса.

Главное преимущество производства архитектурного алюминия

профиля – высокая добавленная стоимость продукции. Если стоимость 1 т первичного алюминия на лондонской бирже металлов в 2006 г. составляла 2700 USD, то стоимость 1 т архитектурного алюминиевого профиля, реализуемого на рынке России, составляет около 6247 USD.

Признание российскими предприятиями глубокой переработки алюминия необходимым видом деятельности приведет к увеличению объемов и усилению позиций российских игроков на внутреннем рынке алюминиевых профильных систем.



В период с 2005 по 2006 г. рост внутреннего производства составил около 36,1%, в то время как увеличение импорта алюминиевых профильных систем увеличилось менее чем на 0,4%.

В России есть значительные резервы роста внутреннего потребления алюминиевых профильных систем по сравнению с европейскими странами. Потребление архитектурного алюминиевого профиля на душу населения в России меньше почти в 5 раз. В период с 2005 по 2006 г. потребление алюминиевых профильных систем на душу населения в России увеличилось на 0,04 кг/чел. Среднегодовой прирост потребления архитектурного алюминиевого профиля на душу населения на рынке Европы в период с 2002 по 2004 г. составил около 0,15 кг/чел.

На основании уровня потребления алюминиевых профильных систем на европейском рынке, можно оценить потенциал российского рынка в 488,3 тыс. т.

Производственные мощности российских предприятий по итогам 2006 г. позволяли выпускать около 203 тыс. т пресованных профилей, что на 8,6% больше, чем в 2005 г.

Регионы, в которых актуальна организация производства архитектурного профиля, емкость рынка, анализ конкурентной среды и анализ потребителей – в отчете маркетингового исследования Академии Конъюнктуры Промышленных Рынков «Рынок архитектурного алюминиевого профиля в России».

Академия конъюнктуры промышленных рынков

**АКПР**

**МАРКЕТИНГ  
В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Академия Конъюнктуры Промышленных Рынков**

оказывает услуги, связанные с анализом рынков, технологий и проектов в промышленных отраслях:

- ✓ маркетинговые исследования
- ✓ технико-экономическое обоснование
- ✓ бизнес-планирование

111033, г. Москва, ул. Золоторожский Вал, 11, стр. 1, офис 2  
Тел.: (495) 918-13-12 www.akpr.ru E-mail: mail@akpr.ru

## Требования к материалам, направляемым в журнал «Жилищное строительство» для опубликования

В журнале «Жилищное строительство» публикуются оригинальные статьи, нигде ранее не опубликованные и не предназначенные для одновременной публикации в других изданиях.

Научные статьи рецензируются специалистами.

*Библиографические списки* цитируемой, использованной литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.1–2003. Цитируемая литература приводится общим списком в конце статьи в порядке упоминания. Порядковый номер в тексте заключается в квадратные скобки.

Статьи, направляемые в редакцию журнала «Жилищное строительство» для опубликования, должны оформляться в соответствии с *техническими требованиями*:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word (рекомендуемый объем 6 стандартных страниц машинописного текста или 10 тыс. знаков, включая таблицы и рисунки; размер шрифта 14, печать через 1,5 интервала, поля 3–4 см) и сохранен в формате \*.doc или \*.rtf;
- **единицы физических величин должны быть приведены в Международной системе единиц (СИ);**
- графические материалы (*графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.*) должны быть представлены **отдельными файлами** в форматах \*.cdr, \*.ai, \*.eps, выполненные в графических редакторах: CorelDraw и Adobe Illustrator. При изготовлении чертежей в системах автоматического проектирования (AutoCAD, Visuo и др.) необходимо экспортировать

чертежи в формат \*.eps. **Сканирование графического материала и импортрование его в перечисленные выше редакторы недопустимо. Диаграммы, выполненные в Microsoft Excel, не принимаются.**

- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, либо в электронном виде – **отдельными файлами** в формате \*.tif, \*.psd, \*.jpg (качество «8 – максимальное») или \*.eps (Adobe PhotoShop) 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) с указанием, является ли работа диссертационной;
- распечаткой, лично подписанной всеми авторами;
- рефератом на русском и английском языках;
- подтверждением, что статья предназначена для публикации в журнале «Жилищное строительство», ранее нигде не публиковалась, и в настоящее время не передана в другие издания;
- сведениями об авторах с указанием полностью фамилии, имени, отчества, ученой степени и ученого звания (звания в негосударственных академиях наук не указывать), должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов.

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства «Стройматериалы» [www.rifsm.ru/avtoram.php](http://www.rifsm.ru/avtoram.php).

## Как оформить подписку на журнал «Жилищное строительство»

### На почте:

**Индексы 70283 – по объединенному каталогу «Пресса России»  
79250 – по каталогу агентства «Роспечать»**

### В редакции:

**Заявки на подписку принимаются по факсу (495) 976-22-08  
или по электронной почте [gs-mag@mail.ru](mailto:gs-mag@mail.ru)**

### Альтернативная подписка:

«Агентство Артос-Гал»	(495) 160 58 47 504 13 45	«Экс-Пресс»	(495) 234 23 80
Агентство «Мир прессы»	(495) 787 63 62	«Урал-Пресс»	(495) 257 86 36 (343) 375 80 71
«ИнформНаука»	(495) 787 38 73	«Агентство «Коммерсант-Курьер»	(495) 614 25 05 (843) 291 09 82
«Интер-почта»	(495) 500 00 60	«Сибирский почтовый холдинг»	(3912) 65 18 05
«Красносельское агентство «Союзпечать»	(495) 707 12 88 707 16 58		