

**Учредитель журнала**

ЦНИИЭП жилища

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

**Главный редактор**

Юмашева Е.И.

**Редакционный совет:**

Николаев С.В.  
(председатель)

Абарыков В.П.

Барина Л.С.

Гагарин В.Г.

Граник Ю.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

Колчунов В.И.

Маркелов В.С.

Франивский А.А.

**Авторы**

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

**Редакция**

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

**Перепечатка**

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

**Редакция не несет**

**ответственности**  
за содержание рекламы  
и объявлений

**Адрес редакции:**

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

Тел./факс: (495) 976-22-08  
(495) 976-20-36

Телефон: (926) 833-48-13

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

http://www.rifsm.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Экономика и управление**

О.Н. ДЬЯЧКОВА

**Методы оценки эффективности показателей  
жизненного цикла жилых многоэтажных зданий** .....2

А.В. ПОТАПОВ

**Расчетный метод оценки жилья** .....4

В.В. КИСЛЫЙ

**Малоэтажный дом: соотношение цены и качества** .....6

Г.Н. ГОДУНОВА

**Методы экономической оценки качества  
проектных решений малоэтажных жилых зданий** .....8

С.А. КОБЕЛЕВА

**Управление стоимостью строительства** .....10

М.С. ЗАХАРОВ

**Необходимость реформирования геологического образования строителей** .....13

**Страницы истории**

Е.В. ПОНОМАРЕНКО

**Ансамбли небольших южно-уральских городов-заводов  
второй половины XVIII-XIX вв.** .....15

Е.В. БЕЛАНОВСКАЯ, В.С. ГРЫЗЛОВ

**Проблемы восстановления каменных  
памятников архитектуры Русского Севера** .....20

**Информация**

**Использование потенциала малоэтажного строительства при реализации  
региональных адресных программ по переселению граждан** .....23

**«КНАУФ-лист фасадный» для каркасного домостроения** .....25

**Градостроительство и архитектура**

Е.А. АХМЕДОВА, И.Н. ЯКОВЛЕВ

**Современные проблемы агломерационной стадии  
развития российских городов** .....27

А.В. СНИТКО

**Перспективы обеспечения поливариантности использования застройки** .....32

**Материалы и конструкции**

М.В. РОМАНОВ, Ю.В. ТИХОНОВА, К.Е. ШАХМАЕВА

**Обследование технического состояния жилой застройки 1930-50-х гг.  
г. Магнитогорска** .....34

М.М. КАЗИЕВ, А.В. ДУДУНОВ

**Поведение остекления окон при пожаре** .....37

**На первой странице обложки:** жилой дом на 178 квартир для сотрудников аппарата Конституционного суда РФ (Санкт-Петербург, ул. Савушкина, 77, литер А, 2008 г.). Главный архитектор проекта Г.Я. Шляхова (ОАО «ЛЕННИИПРОЕКТ»).

**Особенности проекта:** проектирование и строительство монолитного 14-15-этажного жилого дома с подземной стоянкой на 100 машино-мест велось одновременно в течение года. Площадь участка строительства 7600 м<sup>2</sup>, площадь застройки 5450 м<sup>2</sup>, общая площадь 19330 м<sup>2</sup>, жилая площадь 8795 м<sup>2</sup>.

УДК 693:728.2.011.27

О.Н. ДБЯЧКОВА, инженер,  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

## Методы оценки эффективности показателей жизненного цикла жилых многоэтажных зданий

Предложена методика оценки эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий. Проведен системный анализ затрат и эффектов этапов жизненного цикла.

Жизненный цикл жилых многоэтажных зданий, с одной стороны, является частью циклов более высокого уровня и оказывает влияние на окружающую среду, с другой – включает в себя следующие этапы (рис. 1):

- возведение (подготовка и обеспечение, проектирование, строительство);
- эксплуатация (содержание, предупредительный и капитальный ремонт, реконструкция);
- ликвидация (демонтаж, утилизация).

Проектирование и строительство жилых многоэтажных зданий с прогнозируемым по эффективности жизненным циклом заключается в разработке модели ( $m$ ) жизненного цикла, которая включает множество эффективных конструктивно-технологических решений, принимаемых на этапе возведения ( $\mathcal{E}_{\text{КТРвозв}}$ ), эксплуатации ( $\mathcal{E}_{\text{КТРэкспл}}$ ), ликвидации ( $\mathcal{E}_{\text{КТРликв}}$ ):

$$m \mathcal{E}_{\text{ЖЦ}} : \{\mathcal{E}_{\text{КТР}}\} \rightarrow \max.$$

Эффективность конструктивно-технологических решений оценивается прогнозированием различными методами затрат на стадиях подготовки и обеспечения ( $Z_{\text{подг}}$ ), проектирования ( $Z_{\text{пр}}$ ), строительства ( $Z_{\text{стр}}$ ), содержания ( $Z_{\text{сод}}$ ), ремонта ( $Z_{\text{рем}}$ ), реконструкции ( $Z_{\text{рек}}$ ), демонтажа ( $Z_{\text{дем}}$ ), утилизации отходов ( $Z_{\text{утил}}$ ).

Оценку эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий ( $\mathcal{E}_{\text{ЖЦ}}$ ) можно проводить двумя способами (рис. 2).

Модель первого способа оценки эффективности заключается в прогнозировании эффектов и затрат на этапе возведения: на стадиях подготовки и обеспечения, проектирования, строительства; на этапе эксплуатации; на стадии содержания и может отображаться в виде

$$m \mathcal{E}_{\text{ЖЦ}1} : \mathcal{E}_{\text{КТРвозв}1} \times \mathcal{E}_{\text{КТРэкспл}1} \times \mathcal{E}_{\text{КТРликв}1} \rightarrow \min,$$

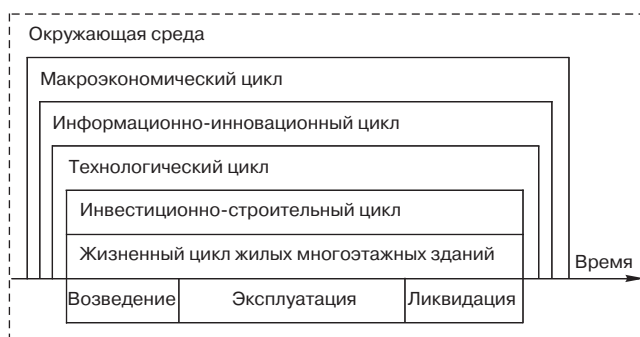


Рис. 1. Взаимосвязь жизненного цикла жилых многоэтажных зданий с глобальными циклами развития экономики и окружающей среды

так как

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_{\text{КТРвозв}1} &= Z_{\text{подг}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{стр}}; \\ \mathcal{E}_{\text{КТРэкспл}1} &= Z_{\text{сод}}; \\ \mathcal{E}_{\text{КТРликв}1} &= 0, \end{aligned}$$

где затраты на содержание, как правило, принимаются равными затратам на отопление здания.

При оценке эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий по первому способу не учитываются отдаленные во времени затраты на предупредительный и капитальный ремонт, реконструкцию, ликвидацию объекта, что отражает стремление рынка к получению быстрой прибыли, т. е. рассчитываются экономические эффекты для застройщика, инвестора, подрядчика. Оценка эффективности завышается за счет экономии на долгосрочных инвестициях в решение будущих проблем, являющихся следствием принимаемых решений на этапе возведения. Применение в проектно-строительной практике первого способа оценки эффективности приводит к тому, что жизненный цикл жилых многоэтажных зданий изначально проектируется неэффективным.

Темп научно-технического прогресса, в том числе создание новых строительных материалов, изделий, конструкций, технологий и пр., опережает прогнозирование результатов их внедрения и создает проблемы на эксплуатационном и ликвидационном этапах, которые остаются неучтенными при разработке проектно-строительной документации. Такой подход в условиях современных масштабов строительства жилых многоэтажных зданий приводит к выбору решений, несовершенных с социально-экологической точки зрения, к необратимым изменениям окружающей среды и в конечном итоге к ухудшению качества жизни будущих поколений. Это положение является неприемлемым для организационно-техно-

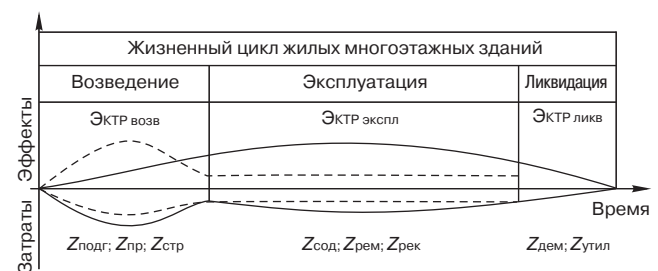


Рис. 2. Распределение эффектов и затрат по этапам жизненного цикла жилых многоэтажных зданий в зависимости от выбранного способа оценки



Рис. 3. Распределение ресурсов по этапам жизненного цикла жилых многоэтажных зданий

гического и организационно-экономического планирования, так как дает неполные исходные данные для расчетов и нарушает объективно важные причинно-следственные связи в системе «жизненный цикл жилых многоэтажных зданий – макроэкономический цикл развития страны – окружающая среда». В современных условиях необходимы технико-экономические обоснования эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий, включающие анализ эффектов и затрат, характеризующий законченный виток развития от проектного замысла до ликвидации, т. е. до начала строительства здания необходимо представлять, как будут осуществляться ремонт, реконструкция, ликвидация, как уменьшить и/или исключить негативное влияние на окружающую среду ликвидационного этапа (рис. 3).

Прогрессивным является второй способ оценки эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий, при котором осуществляется переход к системному анализу эффективности конструктивно-технологических решений для этапов возведения, эксплуатации, ликвидации, т. е. в формальном выражении:

$$m \text{ Э}_{ЖЦ 2} : \text{Э}_{КТР\text{возв}2} \times \text{Э}_{КТР\text{экспл}2} \times \text{Э}_{КТР\text{ликв}2} \rightarrow \max.$$

При оценке эффективности по второму способу прогнозируются затраты на этапе эксплуатации, где кроме затрат на содержание включаются затраты на ремонт и реконструкцию, а также этап ликвидации с соответствующими затратами, в том числе на демонтаж, утилизацию отходов:

$$\begin{aligned} \text{Э}_{КТР\text{возв}2} &= Z_{\text{подг}} + Z_{\text{пр}} + Z_{\text{стр}}; \\ \text{Э}_{КТР\text{экспл}2} &= Z_{\text{сод}} + Z_{\text{рем}} + Z_{\text{рек}}; \\ \text{Э}_{КТР\text{ликв}2} &= Z_{\text{дем}} + Z_{\text{утил}}. \end{aligned}$$

Согласно второму способу оценки эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий прогнозируемые эффекты и затраты на эксплуатационный и ликвидационный этапы становятся обязательной составляющей инвестиционно-строительных проектов, а выводы об эффективности конструктивно-технологических решений, принимаемых в проектно-строительной документации и праве на реализацию, делаются только при условии, что эффект от эксплуата-

ции превышает затраты на возведение и ликвидацию. Второй способ оценки эффективности жизненного цикла жилых многоэтажных зданий предполагает проектирование технологии и организации стадий эксплуатационного и ликвидационного этапов совместно с возведением. При этом прогнозируются сроки физического и морального старения объемно-планировочных и конструктивно-технологических решений, обосновываются связанные с этим сроки ремонта, реконструкции и ликвидации, разрабатываются соответствующие технологии.

Проведение оценки жизненного цикла жилых многоэтажных зданий с расчетом параметров эффективности конструктивно-технологических решений на всех этапах повышает инновационную восприимчивость и адаптационный ресурс объектов, обеспечивает как народнохозяйственное значение, заключающееся в сохранении природных минерально-сырьевых, топливно-энергетических ресурсов, за счет рациональных объемно-планировочных, конструктивных, технологических и др. решений, так и частное значение для организаций жилищно-хозяйственного комплекса за счет повышения технологичности, снижения материалоёмкости, трудоемкости, продолжительности, стоимости работ по ремонту, реконструкции, ликвидации. Проектирование эффективного жизненного цикла жилых многоэтажных зданий может обеспечиваться возможностями современных информационных технологий и методами организационно-технологического анализа.

#### Список литературы

1. Байбурин А.Х., Головнев С.Г. Качество и безопасность строительных технологий. Монография. Челябинск: ЮУрГУ, 2006. 453 с.
2. Дьячкова О.Н. Системотехнические основы выбора эффективных конструктивно-технологических решений жилых многоэтажных зданий (на примере Санкт-Петербурга) // Вестник гражданских инженеров. 2008. № 3 (16). С. 61–68.
3. Системотехника / Под ред. А.А. Гусакова. М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2002. 768 с.
4. Системотехника строительства: энциклопед. словарь / Под ред. А.А. Гусакова. М.: Изд-во АСВ, 2004. 320 с.

УДК 711.4

*А.В. ПОТАПОВ, канд. техн. наук,  
Российский государственный открытый технический университет путей сообщения,  
Поволжский филиал (Саратов)*

## Расчетный метод оценки жилья

*Автором установлена зависимость стоимости жилья от факторов, характеризующих жилье, земельную собственность, местоположение жилья и экологические условия микрорайона, где оно располагается. Эта зависимость может применяться при составлении экологического паспорта квартиры. Предложенный метод позволяет более обоснованно подходить к организации оценки и налогообложения жилья.*

В настоящее время многих горожан в первую очередь интересует не престижность, а экология жилья. Экологию жилища образуют три составляющие: экология района; экология дома и прилегающей территории; экология квартиры.

Кроме традиционных источников загрязнения – промышленных предприятий и автотранспорта городская территория имеет геопатогенные зоны (ГПЗ) и участки с повышенным уровнем радиоактивности, которые требуют тщательного изучения. ГПЗ – участок земли, длительное пребывание на котором приводит к заболеваниям человека, животных, растений, к деградации физических объектов (разрушению зданий, ухудшению работы теле- и радиоприемников и т. д.). Площадь таких участков составляет 5–10% от общей площади Земли. Формы и размеры ГПЗ чрезвычайно разнообразны – прямые линии, полосы, овальные пятна размерами от единиц сантиметров до сотен метров и более [1].

Уровень радиоактивности в жилом помещении зависит от вида применяемых строительных материалов: в кирпичном, железобетонном, шлакоблочном доме он всегда в несколько раз выше, чем в деревянном. Газовая плита приносит в дом не только токсичные газы  $\text{NO}_x$ ,  $\text{CO}$  и другие, включая канцерогены, но и радиоактивные газы. Поэтому уровень радиоактивности на кухне при работающей газовой плите может существенно превосходить фоновый.

Изучение ГПЗ и уровня радиоактивности в городских условиях актуально в связи с увеличением концентрации населения в крупных городах, появлением огромных жилых массивов с чрезвычайной плотностью застройки [2].

К сожалению, этими вопросами градостроительная наука занимается мало, а ведь в стародавние времена, прежде чем построить дом, на этом месте целый год пасли овец и после обследования внутренностей животных принимали решение о строительстве дома. Тем не менее работы по оценке экологичности городских территорий все-таки ведутся. Так, центром экологической политики России разработана методика оценки здоровья, основывающаяся на изучении стабильности развития растений. Оценка стабильности развития растений позволяет судить о синергетном воздействии на живые организмы, в том числе на растения. Особенностью подхода является то, что для оценки здоровья экосистем используются не экосистемные и популяционные параметры, а показатели состояния организмов разных видов [3].

Вопрос оценки экологичности жилья является в настоящее время актуальным. Это подтверждают и опросы общественного мнения: более половины будущих новоселов выбирают жилье с прозрачными экологическими характеристиками и готовы заплатить за документальное подтверждение экологии жилища.

Экономическая теория выработала и использует три основных метода оценки объектов недвижимости: продаж, затратный и капитализации дохода.

При оценке жилья в крупных городах России в основном используется сравнительный подход. Суть сравнительного подхода сводится к следующему. Предполагается, что цена, за которую конкретная собственность продана, отражает равновесие спроса и предложения, и если условия на рынке недвижимости существенно не изменились, то аналогичный по своим характеристикам объект может быть оценен на том же уровне. Поскольку нет абсолютно одинаковых по своим характеристикам объектов недвижимости, в цену продаж вносятся коррективы, определяемые отличием отдельных параметров оцениваемого объекта от принятого за базу [4].

Нередко коррективы в цену продаж вносятся без учета реальных условий, влияющих на здоровье людей и их долголетие.

Улучшение здоровья может привести к повышению экономической эффективности в национальных масштабах, поэтому, с одной стороны, отдельно взятый гражданин должен оплачивать за экологически чистые жилье и землю, с другой – государство должно разрабатывать и принимать меры к сохранению или созданию экологически чистой среды обитания и производственной деятельности человека [5].

С этой целью автором предлагается расчетный метод оценки жилья. При разработке этого метода учитывались следующие факторы: характеристика жилья; характеристика земельной собственности; местоположение жилья; экологические условия местности.

### **Характеристика жилья.**

Сметная стоимость жилья ( $C_{см}$ ) включает не только затраты на строительство, но и ряд весовых коэффициентов, которые учитывают капитальность постройки, амортизацию жилья, этаж расположения жилья, вид из окна, социальный статус соседей, криминогенную обстановку в районе и т. д.

### **Характеристика земельной собственности**

Стоимость земли ( $C_z$ ), на которой располагается жилье, должна включать не только затраты на отчуждение земель под строительство, но и ряд весовых коэффициентов, учитывающих экологические условия местности: геохимический состав почвы, химический состав грунтовых вод и поверхностных вод и снежного покрова, степень озеленения, близость заповедников, санаториев, курортной зоны и т. д.; степень освоения близлежащей территории: наличие торговых и культурных центров и т. д.; качество услуг, предоставляемых местной администрацией: дороги, школы, дошкольные учреждения, общественный транспорт, почта и



связь, состояние правоохранительной, медицинской и противопожарной служб и т. д.

#### Местоположение жилья

Местоположение жилья характеризуется коэффициентом (К), который определяется по формуле:

$$K = -\frac{1,5}{R_{\max}^2} e^2 + 2,5, \quad (1)$$

где К – коэффициент местоположения;  $R_{\max}$  – максимальное расстояние от геометрического центра города до окраины;  $e$  – расстояние от жилья до геометрического центра города.

#### Экологические условия местности

При расположении жилья в лучших экологических условиях можно прогнозировать уменьшение частоты заболеваемости населения, увеличение продолжительности жизни людей, повышение их работоспособности, а в итоге рост национального дохода.

Предлагается рассчитывать доплату за «экологически чистое» жилье по следующей формуле:

$$C_3 = \frac{(N+3+C)H_{\text{тр}}(\bar{C}_3 - C_3)t_3}{365H^2} \left[ (l+m) \times \frac{\left( \sum_{i=1}^l (P_{\text{вм}} - B_{\text{м}_i}) + \sum_{j=1}^m (P_{\text{вж}} - B_{\text{ж}_j}) \right)}{\sum_{i=1}^l B_{\text{м}_i} + \sum_{j=1}^m B_{\text{ж}_j}} \right], \quad (2)$$

где  $C_3$  – доплата за «экологически чистое» жилье;  $N$  – валовый внутренний продукт;  $3$  – затраты на финансирование здравоохранения по бюджету;  $C$  – выплаты из фонда социального страхования и социального обеспечения по профилактике заболеваний;  $H_{\text{тр}}$  – численность трудоспособного населения страны;  $H$  – численность населения страны;  $\bar{C}_3$  – средняя частота заболеваемости горожан;  $C_3$  – средняя частота заболеваемости жителей микрорайона, где находится жилье;  $t_3$  – средняя продолжительность болезни горожанина;  $l$  – число мужчин в семье;  $m$  – число женщин в семье;  $B_{\text{м}_i}$  – возраст  $i$ -го трудоспособного мужчины, въезжающего в жилище;  $B_{\text{ж}_j}$  – возраст  $j$ -й трудоспособной женщины, въезжающей в жилище;  $P_{\text{вм}}$  и  $P_{\text{вж}}$  – порог пенсионного возраста мужчин и женщин соответственно.

Кроме того, представляется целесообразным ввести в расчетную формулу степенной показатель долголетия ( $n$ ), который определяется по формуле:

$$n = \frac{P_{\text{ж}}}{\bar{P}_{\text{ж}}}, \quad (3)$$

где  $n$  – степенной показатель долголетия;  $P_{\text{ж}}$  – средняя продолжительность жизни жителей микрорайона, где находится жилье;  $\bar{P}_{\text{ж}}$  – средняя продолжительность жизни горожан.

Учитывая вышеизложенное, окончательно предлагается формула для определения стоимости жилья с учетом его местоположения в городе и экологических условий микрорайона, в котором оно находится:

$$C_{\text{кв}} = K(C_{\text{см}} + C_3 + C_3)^n, \quad (4)$$

где  $C_{\text{кв}}$  – стоимость жилья;  $K$  – коэффициент местоположения жилья;  $C_{\text{см}}$  – сметная стоимость жилья с учетом весовых коэффициентов;  $C_3$  – стоимость земельной собственности с учетом весовых коэффициентов;  $C_3$  – доплата за «экологически чистое» жилье;  $n$  – степенной показатель долголетия.

Таким образом, установлена зависимость стоимости жилья от факторов, характеризующих жилье, земельную собственность, местоположение жилья и экологические условия микрорайона, где оно располагается. Эта зависимость может применяться при составлении экологического паспорта квартиры.

Предложенный метод позволяет более обоснованно подходить к организации оценки и налогообложения жилья.

Анализ показал, что расчетный метод может быть применен для экспертизы проектных решений. Может случиться и так, что при строительстве жилых домов в неблагоприятных экологических условиях цена жилья будет меньше его сметной стоимости.

#### Список литературы

1. Рудник В.А. Влияние зон геологической Земли на среду обитания // Вестник РАН. 1966. Т. 66. № 8. С. 713–719.
2. Перцик Е.Н. Среда человека: предвидимое будущее. М.: Мысль, 1990. С. 365.
3. TAGETES PATULA L. (ASTERACEAE) – систематическое изучение стабильности развития // Вопросы биологии, экологии, химии и методики обучения: Сб. научн. статей. Вып. 10. Саратов: СГУ, 2008. С. 40–42.
4. Жилищный справочник. Законодательные акты и гражданско-правовые документы / Сост. В.Н. Иванов. М.: Цитадель, 1996. С. 583.
5. Инвестиции в здравоохранение. Всемирный банк. Международный банк реконструкции и развития. Отчет о мировом развитии. 1993.

III межрегиональная КОСК «Россия»  
специализированная выставка

# СОВРЕМЕННЫЙ ДОМ 12-15 мая 2009

Инженерные системы «умного» дома

Отделочные материалы

Интерьерные конструкции

Кухни и ваннные комнаты

Мебель

Декор в интерьере

«Магия искусства в интерьере»

В программе выставки:

Спецпроекты: «Ярмарка идей»,

инсталляция «Живой дом», «Одежда для дома», «круглые столы», семинары, мастер-классы, презентации, консультации специалистов

www.kosk.ru  
(343) 347-48-07 222-60-14  
Екатеринбург, Высоцкого, 14

УДК 711.643

*В.В. КИСЛЫЙ, канд. техн. наук, директор фирмы «МП «ДОМ»,  
г. Балабаново Калужской области*

## Малоэтажный дом: соотношение цены и качества

*Развивающийся рынок малоэтажного домостроения характеризуется многообразием типов домов и динамичным диапазоном цен. Поэтому покупателям бывает непросто принять решение, соответствующее оптимальному соотношению цены и качества дома. Для такого решения необходимо знание количественных оценок этого соотношения, именуемых потребительскими индексами.*

Общерыночная ситуация свидетельствует, что стоимость товара не всегда соответствует его качеству, особенно в условиях неустойчивости рынков конкретных товаров, естественного или искусственного ажиотажного спроса, отсутствия реальной конкуренции. Поэтому качество товара должно иметь конкретную количественную характеристику, которую можно соотнести, сопоставить, сравнить с ценой товара. Для этого необходимы численные параметры качества товара, например для автомобиля: мощность двигателя, расход топлива и др. Подобной системой показателей малоэтажные дома не располагают, а без нее невозможно определить их потребительские индексы, т. е. сопоставить цену и качество.

При выборе показателей качества малоэтажного дома необходимо исходить из простой формулировки, которой следуют все покупатели: долго и удобно жить в собственном красивом доме. Следовательно, качество малоэтажного дома может быть оценено несколькими показателями: долговечность, т. е. срок безопасной службы дома; комфортность (количество и площадь комнат; зонирование помещений; экология стройматериалов; тепло-, звукозащита и др.); архитектурная выразительность дома. Последний показатель имеет явный субъективно-вкусовой характер и не может относиться к объективным потребительским параметрам дома, хотя при прочих равных условиях может иметь решающее значение для конкретного покупателя. А вот показатель эксплуатационных затрат времени и средств (стоимость коммунальных услуг, ремонтов и т. п.) очень важен для большинства покупателей.

Качество любого малоэтажного дома может быть оценено тремя основными показателями – долговечностью, комфортностью, удобством эксплуатации. При этом каждый из этих показателей оценивается совокупностью свойств, характеризующих основной показатель и измеряемых различными методами (расчетными, экспертными и др.), а общая оценка качества дома должна учитывать значимость каждого из основных показателей.

На основе исследований, проведенных специалистами «МП «ДОМ», типологическое многообразие малоэтажных домов может быть структурировано по четырем группам качества.

Первую группу образуют кирпично-каменные и бревенчато-брусчатые малоэтажные дома с наиболее высокой оценкой качества. Ко второй и третьей группам относятся панельно-каркасные и монолитные дома, дома из оцилиндрованных бревен и др. Четвертую группу с наименьшей оценкой качества составляют щитовые и глинобитные дома.

Система количественных оценок качества типов малоэтажных домов, по сути, определяет их типологические рейтинги, которые могут представлять практический инте-

рес как для покупателей домов, так и для производителей и строителей. Но основная значимость этих рейтингов заключается в возможности использования их для количественной оценки соотношения цены и качества дома, т. е. для определения потребительских индексов малоэтажных домов (**Ип**). Определение **Ип** заключается в вычислении и анализе отношения ценового параметра дома (**Ц**) к величине его типологического рейтинга (**Рт**).

Типологические рейтинги домов подвержены влиянию региональных, сезонных и др. факторов меньше, чем цены, и поэтому могут считаться относительно стабильными и долговременно применяемыми для определенных типов малоэтажных домов. При явном изменении параметров качества какого-либо типа дома, например при увеличении или снижении срока его службы или при заметном изменении показателей комфортности дома, его типологический рейтинг должен быть уточнен.

Ценовые параметры малоэтажных домов по целому ряду причин различны, а основным параметром цены является цена 1 м<sup>2</sup> общей площади дома. Этот параметр зависит от трех основных факторов: размера и стоимости земельного участка, цены самого жилого здания, т. е. его «коробки», и стоимости систем жизнеобеспечения дома (инженерная инфраструктура, оборудование, приборы и др.). Общеизвестно, что стоимость земельного участка изменяется по регионам и их территориям, зависит от обустроенности, транспортной доступности, близости к городам. Системы жизнеобеспечения также имеют разнородные характеристики и могут сильно влиять на ценовые параметры всего дома. Относительно стабильной может считаться только стоимость самого жилого здания, определяемая в основном ценой стеновых материалов и конструкций (кирпич, бревно или брус, панель и др.), вид которых и определяет типологию малоэтажных домов. Тем самым обеспечивается зависимость **Ип** только от типологических параметров качества и цены дома.

Методика определения **Ип** локально апробирована по основным типам домов, предлагавшимся к продаже в осенне-летний период 2008 г. на территориях Центрального и Северо-Западного федеральных округов РФ. Были собраны, обобщены и проанализированы сведения о цене 1 м<sup>2</sup> общей площади «коробок» малоэтажных домов преимущественно в секторе доступного и массового индивидуального домостроения. Пригородное малоэтажное жилищное строительство и строительство элитарных домов и поселений в данном исследовании практически не рассматривалось. Поэтому средняя цена 1 м<sup>2</sup> общей площади «коробки» разных типов малоэтажных домов находилась в диапазоне 15–50 тыс. р.

Группы малоэтажных домов	Типы домов	Потребительский индекс	Индекс типа дома
A	Бревенчатые из оцилиндрованного бревна Бревенчатые из естественного бревна Брусчатые из цельного бруса	4–7	A1 A2 A3
B	Брусчатые из клееного бруса Монолитные Кирпичные Каменные	7–10	B1 B2 B3 B4
C	Щитовые Панельные Каркасные	10–13	C1 C2 C3

На основе средних ценовых параметров основных типов домов и соответствующих значений типологического рейтинга, находящихся в диапазоне от 4,8–4,6 балла (для каменно-кирпичных и бревенчато-брусчатых домов) до 2,4 балла (для щитовых домов), были определены количественные характеристики **Ип** по этим типам домов. Потребительский индекс показывает условную стоимость единицы качества дома конкретного типа. Например, при цене 1 м<sup>2</sup> общей площади «коробки» дома 30 тыс. р. и **Рт** = 4 балла получаем 7,5 тыс. р./балл, что удобнее считать безразмерной характеристикой **Ип**.

На основании расчетов сформировано три группы малоэтажных домов. В таблице показано, что в каждой группе типы домов могут характеризоваться индексами, определяющими место конкретного типа дома в данной группе.

Детальный анализ данных таблицы и общей ситуации с ценообразованием на рынке малоэтажных домов позволяет сделать ряд выводов и сформулировать некоторые предложения.

Соотношение цены и качества как важнейший инструмент рынка малоэтажных домов и основной критерий для их покупателей может иметь количественную характеристику по каждому типу дома.

Потребительские индексы обосновывают и акцентируют преимущества традиционных для большинства регионов России типов малоэтажных домов на основе древесины.

Система потребительских индексов позволяет более обоснованно формировать спрос на малоэтажные дома, структурировать и развивать их производство.

Значения потребительских индексов могут существенно скорректировать сложившиеся представления о достоинствах определенных типов домов (преимущественно на основе активной рекламы производителей и продавцов домов). В частности, декларируемый приоритет каркасно-панельного домостроения не имеет подтверждения в системе полученных потребительских индексов. Быстровозводимость таких домов, акцентируемая как важнейшее их качество, не является определяющей для покупателей этих домов и не имеет ощутимого влияния на их типологический рейтинг, но за счет цены весьма существенно понижает потребительский индекс, что относит такие дома в низшую группу. Приоритет быстровозводимости домов может быть оправданным лишь в условиях ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.

Практическая значимость потребительских индексов и необходимость в них будут увеличиваться по мере расширения рынка доступного малоэтажного жилища и развития индивидуального домостроения.

Потребительские индексы могут и должны быть фактором усиления конкуренции на рынке малоэтажных домов, если их значения будут регулярно определяться и будут доступными покупателям домов (в соответствии

с Федеральным законом № 171-ФЗ «О защите прав потребителей»).

Введение в практику рынков малоэтажных домов **Ип** объективно повлияет на улучшение качества домов, т. е. на повышение типологического рейтинга, на снижение цены через минимизацию затрат на производство и строительство и исключение спекулятивной нормы прибыли. Но это предполагает нормальный баланс предложения и спроса на региональных рынках.

Потребительские индексы могут учитываться, оцениваться и стимулироваться при сертификации (подтверждении соответствия) малоэтажных домов.

Развитие и использование системы потребительских индексов должно учитывать региональные особенности малоэтажного домостроения; базироваться на единой федеральной методике определения, анализе и открытости потребительских индексов и постоянно совершенствоваться за счет обратной связи с рынками и потребительскими сообществами, учета других факторов, определяющих цену и качество малоэтажного дома.

Организаторы:

- Выставочный центр "БашЭКСПО"
- Администрация городского округа г. Уфа РБ
- Министерство строительства, архитектуры и транспорта РБ
- Башкирское республиканское научно-техническое общество строителей

международный  
строительный  
Ф О Р У М

ГОРОД  
АРХИТЕКТУРА  
И СТРОИТЕЛЬСТВО

2-5 ИЮНЯ  
2009

УФА

БАШЭКСПО  
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Информационные партнеры:

Тел./факс: (347) 256-51-80, 256-51-86, 290-87-07  
http://www.bashexpo.ru | e-mail: gorod@bashexpo.ru

УДК 69:301

Г.Н. ГОДУНОВА, инженер,  
Московский институт коммунального хозяйства и строительства

## Методы экономической оценки качества проектных решений малоэтажных жилых зданий

*Жизненный цикл любого проекта включает в качестве одной из стадий разработку проектно-сметной документации. Именно на этой стадии окончательно формируются основные технические параметры будущего здания. В статье приводится анализ расчета величины единовременных и текущих затрат на выбор рационального проекта малоэтажного жилого дома.*

Переход к рыночной экономике существенно изменил инвестиционную политику в области строительного производства [1].

От того, насколько удачно выбраны архитектурно-планировочные и конструктивные параметры дома, в какой мере они соответствуют его функциональному назначению и технологическим возможностям строительной фирмы, будет зависеть эффективность использования вкладываемых денежных средств.

Здание представляет собой систему, состоящую из взаимосвязанных, взаимозависимых и взаимодополняющих подсистем, в совокупности обеспечивающих предназначение здания и его функционирование в течение заданного срока службы [1, 2]. Для любых зданий таких подсистем три: строительная, жизнеобеспечивающая (инженерная) и технологическая.

Рассматривая здание как совокупность этих систем в их взаимозависимости, можно наиболее полно оценить качество проектного решения.

Исследования в области экономической теории, проведенные Б.С. Вайнштейном, И.Д. Вихревым, И.Г. Галкиным, П.Б. Горбушиным, В.М. Дидковским, А.И. Ионасом, Я.А. Рекитаром, Э.А. Наргизяном, В.С. Нагинской, Т.С. Хачатуровым и др., позволили создать методику оценки эффективности вложений при плановой экономике.

Эта методика широко использовалась в научно-исследовательской и проектно-экспериментальной деятельности СССР. При оценке конкретных проектов, как правило, фигурировала стоимость объекта и расчетная продолжительность его возве-

дения. Такая практика оценки проектных решений малоэтажных жилых зданий сохранилась и в настоящее время.

Чем меньше величина затрат для возведения объекта при соблюдении заданной комфортности, тем лучше считается качество проекта.

В подавляющем большинстве случаев затраты исчисляются только на строительство, что вполне отвечает интересам строительных фирм. Финансовый интерес инвесторов и подрядчиков заканчивается, как только объект переходит в собственность к потребителю.

Между тем средства потребителя требуются не только на строительство (единовременные затраты,  $C_{ед}$ ), но и на последующую эксплуатацию (эксплуатационные затраты,  $C_э$ ) жилого дома.

При этом нужно иметь в виду, что для многих элементов и систем, входящих в состав дома, существует зависимость: чем выше единовременные затраты, тем меньше эксплуатационные расходы (рис. 1).

На графике единовременные затраты выражаются через сметную стоимость как:

$$C_{ед} = K_1 \cdot C_{см}, \quad (1)$$

где:  $C_{см}$  – сметная стоимость строительства дома, тыс. р.;  $K_1$  – поправочный коэффициент, определяемый для исследуемого параметра;

Текущие затраты равны:

$$C_{тек} = K_2 \cdot C_э, \quad (2)$$

где  $C_э$  – ежегодные эксплуатационные затраты, тыс. р.;  $K_2$  – поправочный коэффициент, определяемый для исследуемого параметра.

Прямое суммирование затрат  $C_{ед}$  и  $C_{тек}$  невозможно, поскольку они носят различный временной характер. В экономической практике обычно прибегают к приведению разновременных затрат к одному временному показателю, например к моменту сдачи объекта в эксплуатацию, т. е. к завершению инвестирования. Процесс приведения носит название «дисконтирование», а его результат – приведенные затраты ( $\Pi$ ).

$$\Pi = C_{ед} + C_{тек} \sum_{i=1}^t \frac{1}{(1+E)^i}, \quad (3)$$

где:  $E$  – показатель дисконта, 1/год;  $t$  – номер текущего года;  $i = 1, 2, \dots, 30$ .

Зависимость показателя  $\Pi$  от исследуемого параметра имеет явно выраженный минимум (рис. 1), которому соответствует рациональное значение искомого параметра.

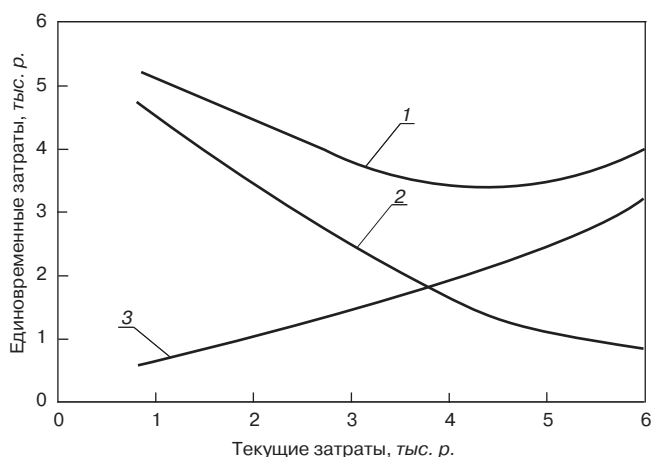


Рис. 1. Соотношение единовременных и текущих затрат: 1 –  $C_{ед}$ ; 2 –  $C_{тек}$ ; 3 –  $\Pi$



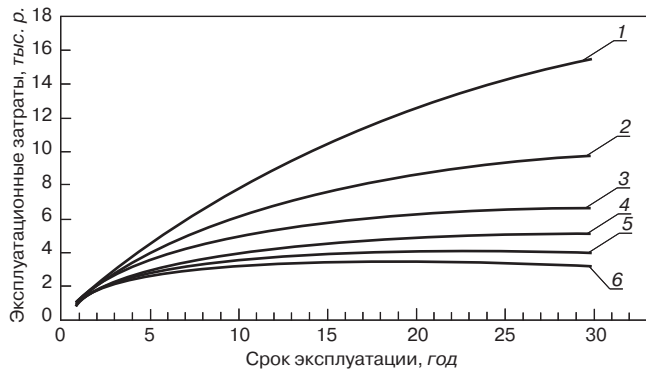


Рис. 2. Зависимость суммы эксплуатационных затрат от срока эксплуатации: 1 –  $E = 0,05$ ; 2 –  $E = 0,1$ ; 3 –  $E = 0,15$ ; 4 –  $E = 0,2$ ; 5 –  $E = 0,25$ ; 6 –  $E = 0,3$

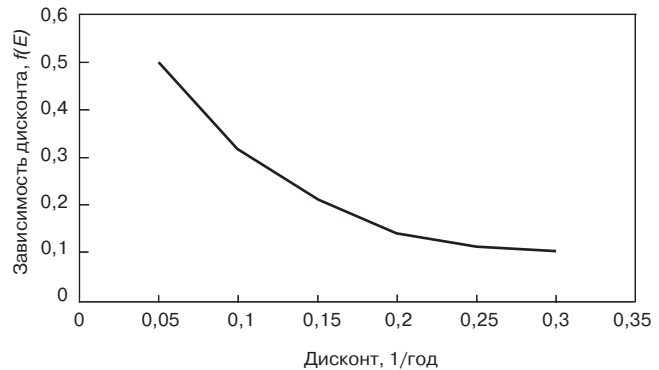


Рис. 3. График определения зависимости времени учета затрат

При пользовании показателем эффективности  $\Pi$  возникает проблема выбора величины дисконта  $E$ .

В период плановой социалистической экономики дисконт принимался равным отраслевым коэффициентам эффективности капитальных вложений, или величине, обратной сроку окупаемости  $E = 1/T$ . В этот период величина  $E$  находилась в пределах 0,08–0,15.

С некоторой условностью при достаточно стабильной экономике величина дисконта может приниматься равной ставке банковского долгосрочного кредита. Соответствующие значения для развитых стран находятся в пределах 0,5–19,4%, при этом величина кредитной ставки составляет 0,7–19,1% (краткосрочный) и 1,5–16,4% (при долгосрочном кредите).

В России существует лишь ставка краткосрочного кредита, составляющая в среднем 0,28%. В сложившейся ситуации представляет интерес исследование влияния величины дисконта  $E$  на показатель эффективности приведенных затрат  $\Pi$ . График величины  $\sum \frac{1}{(1+E)^t}$  в зависимости от времени  $T$  при различных значениях  $E$  приведен на рис. 2.

Для удобства сравнения значения суммы даны в долях от величины  $\sum_{t=1}^{30} \frac{1}{(1+E)^t}$ , соответствующей 30-летнему сроку эксплуатации при  $E = 0$ .

$$\text{Зависимость } \frac{\sum_{t=1}^p \frac{1}{(1+E)^t}}{t_p} = f(E),$$

где  $t_p$  – срок эксплуатации, равный 30 годам, приведенная на рис. 3, позволяет заключить, что вводить в расчет значение  $t$  более чем 5–6 лет не имеет практического смысла, поскольку расходы за пределами указанного срока не оказывают влияния на результаты расчетов.

Если состав единовременных затрат достаточно хорошо известен, то номенклатура эксплуатационных расходов нуждается в уточнении применительно к условиям эксплуатации малоэтажных жилых зданий (коттеджей). В общем случае к ним относятся затраты на коммунальные услуги, текущий ремонт, амортизационные отчисления, санитарно-гигиенические работы.

Исследования ряда авторов показывают, что наиболее весомую часть эксплуатационных расходов составляют затраты на коммунальные услуги, связанные с использованием тепловой энергии [1, 2, 4].

Учет соотношений затрат на стадии проектирования обеспечит возможность заранее определить объемы финансирования на разных фазах строительства и эксплуата-

ции, что в свою очередь позволит эффективно использовать инвестиционные вложения в сферу строительства малоэтажных зданий.

#### Список литературы

1. Газеев М.Х., Смирнов А.П., Хрычев А.Н. Показатели эффективности инвестиций в условиях рынка. М.: Высшая школа, 1993. 186 с.
2. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика. М.: Техносфера, 2004. 480 с.
3. Булгаков С.Н. Философия, концепция и принципы создания современных производственных зданий // Промышленное и гражданское строительство. 2001. № 2.
4. СНиП 23.02–2003 «Тепловая защита зданий».

15 - 16 мая 2009г.  
"Дворец Искусств" ул. Ленина, 7  
**НИЖНЕВАРТОВСК**  
Восьмая межрегиональная выставка  
**СТРОЙМАРКЕТ**  
**НЕДВИЖИМОСТЬ**  
**ЭНЕРГЕТИКА**  
**ЖКХ**

Организаторы:  
Администрация г. Нижневартовска,  
ТПП г. Нижневартовска,  
Выставочная компания "СибЭкспоСервис-Н"

(383) 335-63-50  
Многоканальный

СИБЭКСПОСЕРВИС  
СИБЭКСЕРВИС  
НОВОСИБИРСК

E-mail: ses@math.nsc.ru  
www.ses.net.ru

УДК 69:630\*662

С.А. КОБЕЛЕВА, канд. техн. наук,  
Главное управление Центрального банка Российской Федерации по Орловской области

## Управление стоимостью строительства

*Наиболее острой проблемой большинства инвестиционных проектов является непрогнозируемый и в большинстве случаев не поддающийся контролю рост затрат на строительство. В этой связи разработка эффективной системы управления стоимостью строительства является актуальной задачей. При использовании методов, предусматривающих дисконтирование и компаундирование денежных потоков, увеличивается ставка дисконта относительно ее безрисковой величины. Эти методы применяются для приведения к сопоставимому виду финансовых результатов, получаемых за разные отрезки времени.*

Инвестиционно-строительная деятельность представляет собой процесс привлечения и использования финансовых средств, организации строительства и возведения зданий. С активизацией деятельности инвесторов и застройщиков увеличивается потребность в контроле стоимости строительства.

Сметная стоимость строительных работ определяется с применением системы утвержденных в установленном порядке экономически обоснованных норм и нормативов, а также инженерных и экономических расчетов, отражающих повышение организационно-технологического уровня строительного производства, использования новой техники и других факторов. На основе сметной документации формируются договорные цены, определяется предельная цена предмета конкурсных торгов. Разработке сметной документации предшествуют детальные планово-экономические расчеты. Однако на практике нередки случаи, когда размер инвестиций значительно превышает проектную сметную стоимость строительства, что негативно сказывается как на деятельности подрядных организаций, так и на размере прибыли инвесторов.

На сегодняшний день рыночная цена (цена реализации за 1 м<sup>2</sup>) объектов жилищного строительства превышает его сметную себестоимость в 2–2,5 раза. На цену влияют стоимость участка, востребованность жилья на рынке недвижимости, прибыль инвестора и ряд других факторов. Ситуацию усложняют также отсутствие генеральных планов, изношенность инженерных сетей, оборудования, недостаток площадок под массовую застройку [1].

Доходы и расходы инвесторов, заказчиков, строительных компаний связаны с реализацией строительных проектов. В основе их деятельности лежит бюджет проекта, представляющий собой сводный сметный расчет стоимости строительства объекта – смету расходов на реализацию инвестиционно-строительного проекта. Поэтому сметная себестоимость является одним из основных показателей, влияющих на рыночную цену строящегося объекта.

При оценке участия в инвестиционно-строительном проекте важно располагать данными о ценности финансовых средств во времени. Так как строительство зданий неразрывно связано с инвестициями, с момента вложения денежных средств до получения доходов проходит определенное время. Решение о строительстве объекта принимается инвестором с учетом возможных рисков, инфляции, неоп-

ределенности, а также возможности альтернативного использования финансовых средств [2].

Основные способы определения стоимости строительства на дату ввода объекта в эксплуатацию следующие:

- отслеживание динамики роста стоимости строительства на основании собственных данных по построенным объектам в предыдущие годы (по актам рабочих и приемочных комиссий и т. п.);

- использование результатов анализа экспертов и аналитиков (региональные центры по ценообразованию в строительстве, управления статистики и т. п.);

- применение расчетов, основанных на временной оценке финансовых (денежных) потоков.

Качество оценки инвестиций первым и вторым способами невысоко, так как строящиеся объекты характеризуются различными объемно-планировочными и конструктивными решениями, организационно-технологическими условиями производства работ и т. п.

Для расчета реальной стоимости строительства объекта возможно использование временной оценки денежных потоков, наиболее полно учитывающей инвестиционно-строительные риски. Прогнозирование денежных потоков на строительство объекта является одним из наименее изученных вопросов. Ключевой вопрос прогнозирования – определение темпов роста стоимости строительства в период возведения здания.

В качестве финансового потока рассматривают платежи заказчика подрядной организации за выполненные строительные-монтажные работы в отчетном периоде по календарному графику. Величину таких потоков следует считать прямым счетом, методами компаундирования и дисконтирования [3] отдельных платежей к требуемому моменту времени исходя из конкретных параметров.

Строительство объектов продолжается месяцами, а по крупным объектам – годами, что определяет его специфику. При определении сметной стоимости важными показателями являются нормы задела строительства, которые учитываются по месяцам нарастающим итогом в процентах сметной стоимости по СНиП 1.04.03.–85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений». На основании этих данных разрабатываются графики финансирования строительства.

Расчет стоимости строительства объекта описанным выше способом начинают с пересчета текущей сметной

стоимости этапов в реальные платежи будущих периодов по формуле:

$$C_{fn} = C_{tn} \cdot (1 + d_n/100)^{T_n}, \quad (1)$$

где  $C_{fn}$  – будущая стоимость n-го этапа на дату оплаты выполненных работ;  $C_{tn}$  – текущая сметная стоимость n-го этапа, принимаемая по календарному графику строительства;  $d_n$  – процентная ставка удорожания стоимости строительства для n-го этапа, принимаемая равной прогнозируемому ежемесячному индексу изменения сметной стоимости прямых затрат с учетом договорного риска;  $T_n$  – время от момента заключения инвестиционного контракта (перечисления аванса) и окончания n-го этапа работ.

Договорная стоимость (цена инвестиционного контракта) в текущих ценах определяется компаундированием на дату оценки фактических платежей будущих периодов по формуле:

$$C = \sum C_{tn} = \sum C_{fn} \cdot (1 + r/100)^{T_n}, \quad (2)$$

где  $C$  – объем капитальных вложений в строительство (на дату ввода объекта в эксплуатацию);  $r$  – ставка дохода на инвестиции, %.

Рассмотрим распространенный в практике договорных отношений заказчика с генподрядной организацией контракт, имеющий фиксированную цену на дату проведения инвестиционного конкурса, 30% авансовый платеж и поэтапную (в конце каждого месяца) оплату работ в соответствии с календарным графиком на примере строительства кирпичного жилого дома общей площадью 3000 м<sup>2</sup>.

Нормативная продолжительность строительства объекта составляет 8 месяцев, нормы задела строительства по

месяцам приведены в СНиП 1.04.03–85\*. Авансовый платеж учитывается снижением стоимости этапов выполненных работ пропорционально их объему.

В таблице приведен расчет общей сметной себестоимости строительства объекта по формулам (1) и (2) в ценах по состоянию на III квартал 2008 г. (текущая стоимость) для условий строительства в Орловской области и оценка сметной себестоимости строительно-монтажных работ, входящих в сводный сметный расчет стоимости строительства. Полученная стоимость строительства здания в ценах на дату ввода объекта в эксплуатацию не учитывает прибыль девелопера, затраты на проектно-изыскательские работы, цену земельного участка, подключение инженерных коммуникаций и прочие затраты, которые влияют на конечную цену реализации (за 1 м<sup>2</sup>) объекта жилищного строительства, поскольку не являются предметом рассмотрения данной статьи.

Анализ показателей таблицы позволяет сделать вывод, что в случае увеличения продолжительности в нарушение нормативных сроков общая сметная себестоимость строительства объекта может возрасти от 8% и выше. Сокращение сроков строительства будет способствовать уменьшению общей себестоимости строительства.

Таким образом, при организации работ на объекте подрядной организации важно рационально планировать продолжительность выполнения строительно-монтажных работ и освоение финансовых средств. Простои производителя работ по организационно-техническим причинам и другим непредвиденным факторам приводят к превышению фактических сроков строительства над плановыми и

Наименование показателей	Единица измерения	Всего	Аванс 30%	Норма задела в строительстве по месяцам, % сметной стоимости							
			0	1	2	3	4	5	6	7	8
Объемы финансирования строительства	%	100	30	4	7	15	18	14	6	3	3
Текущая сметная стоимость строительства $C_{tn}$ – строительно-монтажные работы по сводному сметному расчету	тыс.р.	112476,23	33742,87	4499,05	7873,34	16871,43	20245,72	15746,67	6748,57	3374,29	3374,29
Время от момента заключения договора (перечисление аванса) и окончания n-го этапа строительства	месяц	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Прогнозный индекс удорожания стоимости строительства в месяц с учетом договорного риска	%	–	–	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23
Коэффициент удорожания стоимости строительства с учетом договорного риска	–	–	1	1,032	1,066	1,1	1,136	1,172	1,21	1,249	1,29
Реальные платежи будущих периодов $C_{fn}$	тыс. р.	123520,82	33742,87	4644,37	8390,17	18559,65	22990,95	18459,43	8166,71	4215,26	4351,41
Ставка дохода на инвестиции в месяц	%	–	–	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55
Коэффициент компаундирования	–	–	1	1,026	1,052	1,078	1,106	1,134	1,163	1,193	1,223
Стоимость строительства (на дату ввода объекта в эксплуатацию)	тыс. р.	133557,45	33742,87	4762,8	8823,52	20015,98	25427,26	20936,14	9498,63	5027,75	5322,5



недополучению прибыли строительной организацией от объема выполненных работ. При простое строительная организация не осваивает объемов строительно-монтажных работ и поэтому не получает прибыли от сдачи очередного этапа работ. Кроме того, расходы, необходимые для выполнения работ, уже произведены. За превышение утвержденных сроков строительства в инвестиционных контрактах (договорах строительного подряда) предусмотрены штрафные санкции.

С другой стороны, при возведении зданий появляются технические и технологические решения, которые не могут быть предусмотрены заранее, в силу обстоятельств, сложившихся на строительной площадке. Предложения о внесении изменений в проектно-сметную документацию вносятся генподрядчиком. Все изменения подлежат согласованию с заказчиком, проектной организацией и в необходимых случаях с организацией, отвечающей за эксплуатацию объекта. При этом заказчик обязан поставить в известность о проведении намечаемых мероприятий инвестора и получить согласие на их проведение.

Рациональные предложения по снижению себестоимости строительства заключаются не только в применении инновационных решений, но и в анализе известных методов производства работ, применяемых материалов и конструкций.

Существует мнение, что экономия в одной локальной смете удешевляет стоимость, а в целом по объекту может потребовать такого изменения технологии производства работ, которое в конечном итоге приведет к увеличению стоимости строительства в целом по сводному сметному расчету. Для недопущения подобных ситуаций проводятся анализ и экспертиза.

Стремление подрядных организаций как можно качественнее, дешевле и быстрее сдать объект заказчику и инвестору должно стимулироваться.

В соответствии со ст. 710 Гражданского кодекса Российской Федерации (ч. II) экономия, достигнутая действиями подрядчика, должна оставаться в его распоряжении. Однако экономия целесообразно распределять на основании дополнительного соглашения к основному договору между генподрядчиком, заказчиком, инвестором. Тогда интерес к экономии появится у всех участников строительства.

На практике такое решение возможно лишь для частных инвестиций.

Поэтому необходимо учитывать динамику цен за весь период реализации инвестиционного контракта и корректировать физические объемы работ в связи с требованиями технического прогресса по актуализации проектных решений.

Таким образом, управление стоимостью строительства является важной задачей для всех участников инвестиционно-строительного процесса.

#### Список литературы:

1. *Кобелева С.А.* Организационно-экономические вопросы и методы формирования рынка доступного жилья // *Жилищное строительство*. 2008. № 3. С. 34–35.
2. *Кобелева С.А.* Эффективность инвестиций в жилищное строительство // *Жилищное строительство*. 2008. № 10. С. 36–37.
3. *Риполь-Сарагоси Ф.Б.* Основы оценочной деятельности. М.: Приоритет-стандарт, 2002. 240 с.

РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД, Всероссийское ЗАО "НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАРКА"

# А Р О С С И Й С К И Й А Р Х И Т Е К Т У Р Н О - С Т Р О И Т Е Л Ь Н Ы Й Ф О Р У М

- АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО (ARNSTROY)
- СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И ИНСТРУМЕНТЫ (STROMI)
- ОКНА И ДВЕРИ (WIDO)
- САНТЕХНИКА. КЕРАМИКА. КАМЕНЬ (SANTEKA)
- ОТОПЛЕНИЕ. ВЕНТИЛЯЦИЯ. КОНДИЦИОНЕРЫ (OVECO)
- СИСТЕМЫ ОХРАНЫ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ (SIORA)
- ИНТЕРЬЕР. ДИЗАЙН. ОТДЕЛКА (DESIKA)
- ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ОСВЕЩЕНИЕ (ELETRO)
- ЛАНДШАФТ И УСАДЬБА (LANDE)
- ГОРОДСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (MECO)

исполнительная дирекция форума:

603086, Нижний Новгород, Совнаркомовская, 13  
Телефоны: +007 (831) 277-75-91, 277-51-86  
Факсы: +007 (831) 277-55-68, 277-56-74  
E-mail: [tikhonov@yarmarka.ru](mailto:tikhonov@yarmarka.ru)  
[selena@yarmarka.ru](mailto:selena@yarmarka.ru)  
<http://www.yarmarka.ru>

**19-22 мая 2009 года**



УДК 69:2-75

*М.С. ЗАХАРОВ, канд. техн. наук,  
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет*

## Необходимость реформирования геологического образования строителей

*Поставлены проблемные вопросы геологического образования будущих инженеров-строителей. Приведены основные разделы инженерно-геологического знания, которые необходимо включить в расширенный курс «Геология, инженерная геология и гидрогеология». Показано, что для улучшения качества геологического образования студентов необходимы не только усилия преподавателей, но и поддержка Министерства образования и науки Российской Федерации.*

Геологическое образование инженеров-строителей традиционно считается неотъемлемой частью профессиональной подготовки. Содержание и форма этого образования последние десять лет испытывают постепенную деградацию. Министерство высшего образования и науки РФ регулярно устраивает проверку остаточных геологических знаний студентов строительных специальностей по вопросам, очень далеким от действительных потребностей специалиста в области современного строительства. С этими вопросами с большим трудом справляются сами преподаватели геологического цикла, а количество студентов, ответивших самостоятельно на основной перечень вопросов, не превышает 20–25%.

Учебные курсы высшего инженерного образования можно разделить на три уровня. Первый имеет чисто ознакомительный характер, второй направлен на формирование аксиоматических знаний теоретического характера, третий должен сформировать практические знания. Сбалансированные учебные программы по отдельным специальностям должны содержать все три направления, а практические умения можно сформировать только в ходе самостоятельной работы при достаточном количестве учебного времени.

В СПбГАСУ геологические знания для основной специальности «Гражданское и промышленное строительство» в настоящее время сосредоточены в единственном курсе «Инженерная геология и гидрогеология» объемом 17 ч. лекционных и 17 ч. практических (лабораторных) занятий. В таком объеме этот курс по сути бессистемен. Игнорируется тот факт, что инженерная геология – самый молодой раздел геологических знаний со своим весьма специфическим методологическим арсеналом, это лишь верхушка всей пирамиды геологических знаний, которые имеют мировоззренческое значение для любого культурного человека.

В указанных временных рамках каждому преподавателю приходится самому решать, каким образом строить лекционный курс и на чем сосредоточить внимание обучающихся. Дефицит времени заставляет преподавателя опускать рассмотрение самой структуры инженерно-геологического знания и его неразрывной связи с фундаментальными геологическими курсами, такими как кристаллография, минералогия, петрография, структурная геология, историческая геология, геоморфология, четвертичная геология и т. д., – всего того, что помогает строить научное объяснение и извлекать из него практические следствия. В ходе такого обучения закладывается основное противоречие – разрыв

связи рациональных технических решений и природной геологической обстановки, неумение необходимого и достаточного геологического анализа. В отечественной практике практическое знание геологии свелось к знаниям инженерами-строителями нескольких нормативных таблиц показателей свойств грунтов, в лучшем случае привязанных к региональным нормативным документам.

Можно понять, почему в настоящее время наблюдается ожесточенное сопротивление многих специалистов-строителей отмене обязательного использования нормативных документов и переходу на саморегулирование всего строительного процесса. За пределами этих документов лежит неизвестная область, которая пугает любого специалиста, ответственного за принятие решений в фундаментостроении. Саморегулирование как живой творческий процесс потребует от всего инженерного корпуса прежде всего расширения поля взаимосогласованных исследований механики грунтов, геологии и инженерной практики. Чтобы реализовать такое расширение, необходимо на вузовском уровне закладывать умение аналитически осмысливать сложные природные явления и отходить от нормативных решений. Нельзя допускать, чтобы весь образовательный геологический процесс строителей загонялся в рамки нормативных документов. На фоне всеобщего усложнения строительства количество просчетов и аварий в фундаментостроении неминуемо растет. Формальными решениями подменяется весь комплекс мастерства и необходимых знаний в области строительства оснований сооружений.

Можно ли только в рамках курса инженерной геологии реализовать углубление геологического образования строителей? В объеме, отведенном на данный учебный курс, однозначно нет. Сегодняшний курс инженерной геологии и гидрогеологии для строительных специальностей надо дополнять факультативным курсом или расширять как минимум вдвое. Само геологическое образование строителей следует строить в рамках курса не просто инженерной геологии, а геологии, инженерной геологии и гидрогеологии.

В любом случае в начале курса необходимо ознакомить студентов строительных специальностей со структурой инженерно-геологического знания, с основными разделами инженерной геологии и тем научным и практическим багажом, который сейчас сосредоточен в этих разделах (рисунок).

Каждый из трех основных разделов инженерной геологии представляет собой развернутое учение об опре-

деленной стороне геологической среды. Именно геологической среды жизнедеятельности человека, а не земной коры или земных недр, что справедливо лишь в задачах поиска, разведки и эксплуатации месторождений ископаемых.

*Грунтоведение* – учение о формировании состава и свойств грунтов; *инженерная геодинамика* – учение о механизмах геологических процессов и способах управления ими; *региональная инженерная геология* разрабатывает пространственно-временные аспекты формирования и поведения геологической среды. Все разделы инженерной геологии объединены общей методологической базой. В каждом из перечисленных разделов можно привести определенные достижения и разработки, позволяющие рассматривать инженерно-геологическое изучение как новый срез геологической действительности, затрагивающий техногенные и природные составляющие.

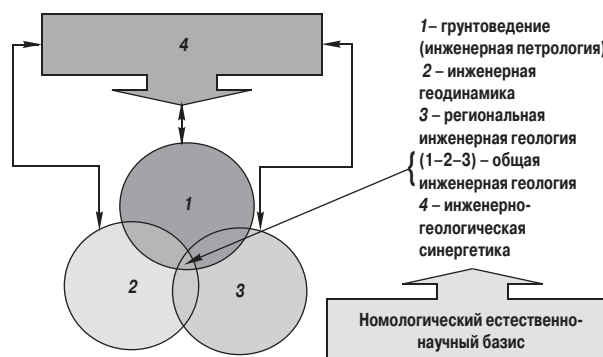
В приведенной структуре помимо основных естественно-научных разделов и их стыковых областей необходимо обратить внимание на *инженерно-геологическую синергетику*, в рамках которой должны формироваться общие правила построения и оптимизации процесса инженерных изысканий с учетом требований со стороны различных видов строительства, применения соответствующей техники, приборов и методик, правил взаимодействия с другими участниками строительного процесса, соблюдения критериев надежности, точности и своевременности инженерно-геологической информации.

После рассмотрения структуры инженерно-геологического знания можно переходить к практическим наработкам инженерной геологии, опирающимся на определенные теоретические положения. Невозможно говорить о породах, не показывая современные возможности изучения и представления строения минерального вещества. Невозможно построить научно обоснованную классификацию гранулометрических фракций без обращения к закону Стокса. Неправомочным будет применение нормативной классификации грунтов, если нарушены общепринятые правила логики построения классификаций. Проблемных вопросов накопилось много, но их дальнейшая разработка сдерживается именно нормативными требованиями, которые их игнорируют или предлагают паллиативные решения.

Очень важно сформировать у специалиста-строителя четкие представления о структуре геологического пространства, а для этого следует показать реальные структурно-тектонические формы геологических тел, от чего зависят планировочные решения и компоновка сооружений. Ущербным будет описание процесса формирования речных террас, если при этом нет наглядной демонстрации такого рода организации земной поверхности.

Особенно важна наглядность и визуализация информации в области инженерной геодинамики. Невозможно говорить о геологических процессах и явлениях с помощью мела в руках преподавателя, тем более демонстрировать современные технологии управления свойствами грунтов, минимизации ущерба от геологических процессов.

В области региональной инженерной геологии следует указать на громадную роль компьютерных графических технологий, позволяющих самым наглядным образом представить инженерно-геологическую структуру любой строительной площадки. Применение изыскателями все более сложных графических технологий для обработки



Структура инженерно-геологического знания

фактических данных должно сопровождаться их пониманием и контролем со стороны инженеров-строителей.

Если в вузе нет ни одной специализированной аудитории с возможностью донести до каждого студента (в том числе для потока в 50–100 человек) визуализированную информацию, то процесс обучения легко превратит в формальное ознакомление с фактами, которые принципиально не могут быть усвоены аудиторией на уровне знания или умения.

Применение информационных технологий в геологическом образовании требует особого разговора, ибо здесь скрыты значительные резервы для повышения контроля и качества образования. Внедрение интерактивных программ лабораторных (практических) работ по инженерной геологии, когда от каждого студента потребуются умения решить определенную приборно-методическую задачу и получить конкретный результат, поможет, во-первых, сократить зависимость соответствующих кафедр от наличия большого количества реальных приборов; во-вторых, контроль и правильность выполнения работы будут осуществляться самим исполнителем в пошаговом режиме.

Для улучшения качества геологического образования студентов-строителей СПбГАСУ необходимо:

- системно перестроить учебные программы и увеличить количество часов на курс «Геология, инженерная геология и гидрогеология», чтобы достаточно полным образом раскрыть содержание основных разделов (2 часа лекций и 2 часа практических занятий в неделю);
- пересмотреть соотношение часов между практически занятиями по механике грунтов и инженерной геологии, оставляя за последней лабораторные работы по определению показателей состава и физических свойств грунтов (гранулометрический состав, плотность, влажность и т. п.); соответственно изучение механических свойств сосредоточить в курсе механики грунтов;
- разработать интерактивные программы для выполнения лабораторных работ и расчетных задач, например расчет водопритоков в горные выработки;
- в учебную программу включить прохождение учебной практики по полевым методам исследования свойств грунтов и организовать собственную учебную базу или по кооперации с другими вузами аналогичного профиля;
- проводить проверку знаний в виде устного или письменного экзамена по основным разделам курса.

Указанные направления должны быть поддержаны сокращением численности студентов в аудиторных потоках, организацией специализированных аудиторий, достойным финансированием со стороны государства.

УДК 728.03

*Е.В. ПОНОМАРЕНКО, канд. архитектуры,  
Южно-Уральский государственный университет (Челябинск)*

## Ансамбли небольших южно-уральских городов-заводов второй половины XVIII–XIX вв.

*В статье рассмотрены особенности планировки, композиции и застройки небольших городов-заводов на Южном Урале. На основе воспоминаний очевидцев, архивных изысканий, чертежей и натурных обследований дан анализ архитектурных особенностей основных типов зданий центров поселков Верхне-Кыштымского, Катав-Ивановского и Миньярского заводов.*

Города-заводы составляют значительную часть архитектурно-градостроительного наследия Южного Урала. Основанные в середине XVIII в., многие из них так и не стали крупными поселениями. Анализ сохранившихся генеральных планов, памятников и описаний небольших южно-уральских заводов позволяет выявить их архитектурно-градостроительные особенности.

Верхне-Кыштымский завод был построен в 1757 г. Н.Н. Демидовым. По описанию Ивана Лепехина в XVIII в., «на Верхнем заводе стояли две приземистые, похожие на самовар домны и несколько фабрик, сложенных из кирпича и покрытых чугунными досками. Три молотовых фабрики имели 12 молотов, девять из них действовали, а три были запасными» [1].

Центром поселения являлась территория самого завода и предзаводская площадь с усадьбой владельца. Селитба веером сходилась к заводу. В ее массиве наметились три основные композиционные оси, также ориентированные на заводскую территорию. Из них основной являлась улица Каслинская (современная К. Маркса), которая сохранилась как значительная ось поселения по настоящее время. В планировке жилых массивов отсутствовала регулярность, что объяснялось особенностями рельефа – наличием заболоченной территории, изрезанной линией берега пруда и извилистым характером реки Кыштым (рис. 1). Природные элементы – заводской пруд и остров были активно включены в объемно-пространственную композицию города.

Остров и ведущий к нему мост придавали центру Кыштыма живописность, а расположенная там церковь являлась одной из высотных доминант города. Другая активная доминанта городского пространства – завод. Центральным элементом предзаводской площади являлась усадьба Никиты Никитича Демидова, расположенная на возвышенном берегу заводского пруда [2].

В первой половине XIX в. завод разросся. Этот город являлся примером интересной художественной разработки генерального плана с учетом сложного рельефа и нескольких водных пространств. Анализ генерального плана 1846 г. показывает значительное расширение города во всех четырех направлениях. Селитебная территория окружила завод, сформировались кварталы на противоположном берегу пруда и мощный массив вокруг заводского пруда на юго-востоке. Планировка кварталов выглядит более упорядоченной, чем по генплану XVIII в., но отвечающей конфигурации пруда, реки и озера (рис. 2). Преобладала прямоугольная форма кварталов, удлинённая вдоль пруда и реки. В западной части на противоположной заводу стороне пруда кварталы были небольшие, квадратные. Осталась основная композиционная ось (улица Каслинская), направленная на завод. Наметилась новая перпендикулярная ей ось всего поселения. На пересечении этих осей сформировался второстепенный центр, на территории которого впоследствии расположится новая церковь (еще не указанная в плане 1846 г.). В каждом из селитебных массивов

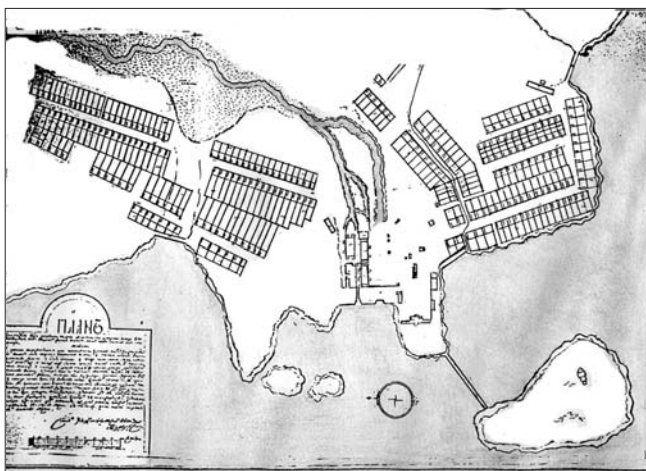


Рис. 1. План Кыштыма конца XVIII в.

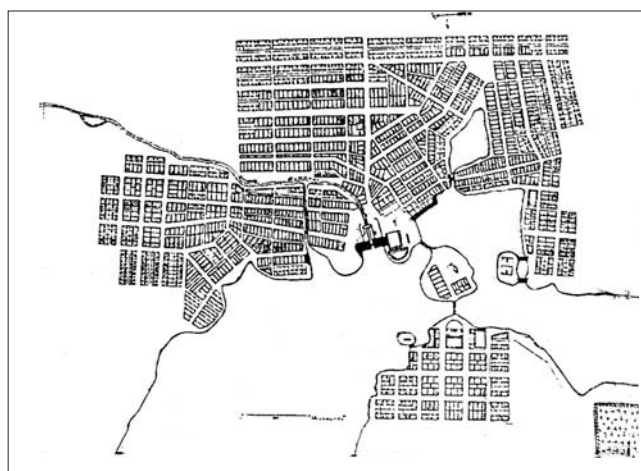


Рис. 2. План Кыштыма 1846 г.



вов остались и свои второстепенные композиционные оси. В планировке были выгодно подчеркнуты живописные природные особенности территории города. В наиболее интересных для восприятия местах были поставлены значительные здания. На острове – церковь, на возвышенном берегу пруда – дом заводовладельца с усадьбой, по оси моста в перспективе улицы – большой заводской корпус. Завод, на территорию которого была ориентирована основная композиционная ось поселения, остался наиболее значительной композиционной доминантой. Наличие церквей, особняка и мостов в сочетании с рельефом и водой придавало планировке живописность.

Усадьбу Н.Н. Демидова в Кыштыме можно считать наиболее сохранившимся памятником жилой архитектуры XVIII в. на Южном Урале (рис. 3). В настоящее время в этом здании находится Краеведческий музей. Усадьба расположена на высоком берегу заводского пруда. С севера к ней примыкает территория завода. Центральный дом при Н.Н. Демидове был одноэтажным и имел два флигеля со сторожевыми башнями, образующими курдонер, закрытый оградой и решетками с воротами в центре. Во флигелях располагались подсобные помещения. Башни сохранились и в определенной мере позволяют судить об архитектуре дома заводчика XVIII в. (рис. 4). Они венчали флигели и фланкировали вход в усадьбу со стороны предзаводской площади. Башни кирпичные восьмигранной формы с шатровым завершением и фигурным шпилем. Углы восьмерика декорированы плоскими лопатками в два яруса. Горизонтальные тяги между ярусами лопаток и мощный венчающий карниз имеют ступенчатый профиль из полочек. Вблизи горизонтальных тяг лопатки усилены выступами, напоминающими базы пилястр, а в уровне горизонтальных тяг – выступы, напоминающие капители. Под венчающим карнизом проходит лента орнамента из ступенчатых треугольников (сосулек), характерного для Урала. Стены башен прорезаны проемами с выступающими наличниками сложной формы и без наличников, а также плоскими полуциркульными нишами.

Ворота усадьбы представляют собой трехпролетную арку. Более широкий центральный пролет с завершением полуциркульной формы имеет плоский выступ на щеке арки, переходящий в лопатку с пьедесталом. В пьедестале находится плоская ниша. Боковые пролеты арки над полуциркульным арочным проемом с профилированным архивольтом декорированы плоской нишей во всю ширину пролета

и слегка заглубленным треугольным фронтоном. Все три пролета имеют завершения в виде фигурных столбиков и декоративные решетки в верхней части проема. Софит арки центрального пролета упирается в плоскую лопатку с завершением в виде пилястры (рис. 5).

С 1804 г. усадьба принадлежала П.Г. Демидову, племяннику предыдущего владельца. В 1809 г. он продал завод купцу первой гильдии Льву Ивановичу Расторгуеву, который перестроил главный дом под руководством архитектора Михаила Павловича Малахова в первой трети XIX в. В середине XIX в. в центре города появилась каменная и полукваменная жилая застройка. В целом ансамбль центра города практически сложился в этот период.

Главный дом усадьбы, так называемый Белый дом, является одним из самых интересных памятником классицизма на Южном Урале. Он расположен на главной оси комплекса и занимает наиболее высокую точку участка. Главный (восточный) фасад ориентирован на предзаводскую площадь. В соответствии с классической схемой он имеет центральный и два боковых ризалита (рис. 6). Центральный ризалит украшен четырехколонным портиком большого коринфского ордера на аркаде, который увенчан сильно вынесенным карнизом с простыми модульонами и трехступенчатым аттиком, декорированным в центре филёнкой с гирляндами. Порттик оформляет третий этаж и мезонин дворца. Аркада портика соответствует первым двум этажам. За портиком расположены два балкона (в уровнях третьего этажа и мезонина) с ограждением в виде чугунной решетки. Аркада портика трехпролетная. Арки с профилированными архивольтами, боковые – полуциркульные, центральная – лучковая. Эти арки опираются на прямо-угольные столбы с плоским рустом, пьедесталами и профилированными карнизиками. Применен портик с вытянутыми пилонами и узкие арки. Использование в центре по оси входа широкой лучковой арки, равной по высоте находящимся рядом, в дальнейшем становится характерным для М.П. Малахова. Интересно сочетание в одной постройке фронтона, венчающего портик со стороны пруда, и ступенчатого аттика, завершающего крышу мезонина над центральным портиком.

Боковые ризалиты главного фасада включают рустованный первый этаж с горизонтальной тягой, отделенный карнизом от верхних двух этажей. Верхняя часть декорирована портиком из четырех тосканских полуколонн с антаб-

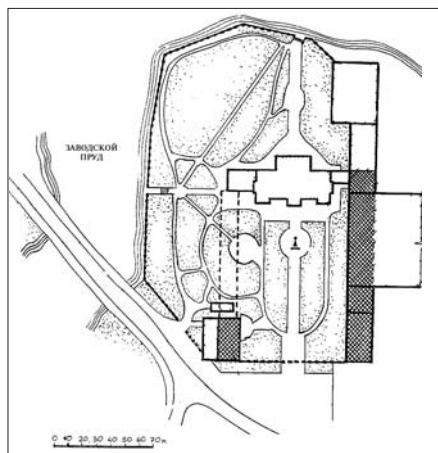


Рис. 3. План усадьбы Демидова–Расторгуева в Кыштыме



Рис. 4. Северная башня усадьбы Демидова



Рис. 5. Ворота усадьбы Демидова



лементом и треугольным фронтоном, разорванным в центре арочным сводом. Фронтон и карниз имеют сложный профиль и сухарики. Между колоннами и в первом этаже расположены прямоугольные и полуциркульные ниши, образовавшиеся от закладки окон. В центре два окна и боковые входы. В уровне третьего этажа находятся лоджии с чугунным ограждением (рис. 7).

Западный фасад дома выходит на заводской пруд. Он имеет ризалит в центре. Третий этаж и мезонин оформляют пилястры коринфского ордера с антаблементом и треугольным фронтоном. В первом и втором этажах расположена галерея с колоннадой тосканского ордера. Боковые части фасада не имеют ризалитов, но декорированы тосканским ордером с антаблементом в два яруса.

В целом ордерные формы этого памятника отличаются некоторым упрощением деталей. Главный дом усадьбы Расторгуева характерен для зрелого периода творчества М.П. Малахова. В его архитектурном решении можно проследить типичные приемы мастера: крупный масштаб, мезонин, портик большого ордера на аркадах (включающий мезонин), глубокие филенки.

Катав-Ивановский завод также расположен в живописном месте. «Катав-Ивановскому заводу соседственны были самые высочайшие зауральские хребты, из которых ближайший верстах в тридцати отстоял» [1]. В XVIII в. по описанию П.И. Рычкова, «...на нем для плавки чугуна две домны... Покупных крестьян поселено 370 дворов. Церковь во имя Иоанна Крестителя» [3].

На литографии с изображением завода сразу после основания это небольшой поселок с тремя параллельными улицами и перпендикулярными им переулками (рис. 8). Селитебный массив был только один, расположенный вдоль пруда. На предзаводской площади находилась церковь [1].

В начале XIX в. Катав-Ивановский завод заметно растет и благоустраивается. По описанию И.И. Лепехина, «завод Катав-Ивановский построен ... в Туркменской башкирской волости на покупной у башкирцев земле, на речке Катав, которая выходит из горы Чеберги, неподалеку от Емантау, и соединяется в 25 верстах ниже завода с рекою Юрюзанем. Завод сей также обнесен деревянным заплотом с башнями и раскатами, на которых поставлены пушки. На оном одна каменная доменная с двумя домнами... Все заводское строение деревянное, включая церковь и доменную. Но ныне все фабрики заложены кирпичные» [1].

Наиболее заметными сооружениями центра поселения были церковь Иоанна Предтечи и усадьба заводчика. Дом владельца завода – это наиболее интересный пример характерной для Южного Урала разновидности классического стиля с элементами народной и барочной архитектуры. Особую прелесть главному фасаду придают детали из чугуна, декорированные очень пышно.

Усадьба Белосельских-Белозерских в Катав-Ивановске, которые владели заводом свыше ста лет, была построена в 1829 г. В настоящее время сохранился только ее главный дом с хозяйственным пристроем, который был возведен после пожара 1883 г. Князь А.М. Белосельский-Белозерский, за которого вышла замуж внучка одного из первых владельцев завода купца И.С. Мясникова, был хорошо образованным человеком. Он состоял членом Петербургской академии наук, Академии художеств и других российских и зарубежных академий. В 1809 г. он передал свое южно-уральское имение с Катавским и Юрюзанским заводами сыну Есперу Александровичу, который и построил этот дом (рис. 9).

Двухэтажный особняк был расположен на Никольской улице, имел сад за основным корпусом. Главный фасад акцентирован широким сильно выступающим центральным ризалитом с аркадой в первом этаже. Аркада состоит из трех звездчатых арок с невысокой стрелой, опирающихся на колонны из металла, и двух таких же арок в боковых частях ризалита. Колонны имеют вместо капители сильно раскрепованную абаку, состоящую из полочек. База колонны включает два вала, на стволе также имеются горизонтальные ремешки в верхней и нижней части. Между этими поясами ствол колонны имеет каннелюры. Арки выделены скромными архивольтами. Первый этаж ризалита отделен от второго двумя профилированными горизонтальными тягами, верхняя из которых проходит в уровне низа окон второго этажа. Эти окна имеют прямоугольную форму, между ними расположены полуколонны, похожие на колонны аркады, но с несколькими ремешками. Полуколонны соединены полуциркульными накладными арками, образующими вместе своеобразные ниши для окон. Внутри ниш окна декорированы поверху еще двумя полуциркульными накладными нишами. Поверху ризалит, как и весь фасад, завершен метопным фризом и сильно выступающим профилированным карнизом. Боковые плоскости второго этажа ризалита украшены лучковой накладной аркой. В первом этаже за аркадой в основной плоскости фасада расположены окна и



Рис. 6. Центральный ризалит главного фасада дома Расторгуевых



Рис. 7. Боковой ризалит главного фасада дома Расторгуевых

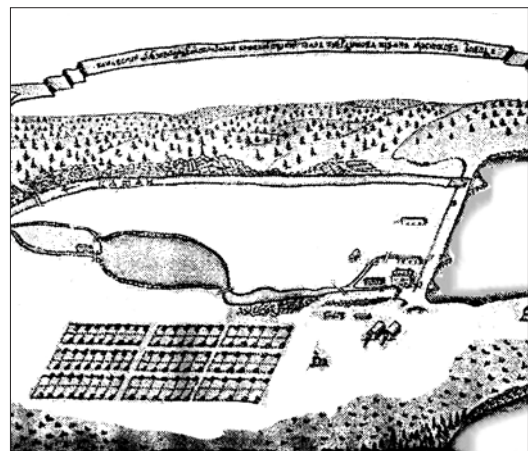


Рис. 8. Литография Катав-Ивановского завода XVIII века

дверь с полуциркульным завершением. Между ними каннелированные пилястры. У двери проем прямоугольной формы с тимпаном. Плоскости главного фасада, фланкирующие ризалит, имеют прямоугольные окна с плоскими наличниками в обрамлении витых колонн, на которые опираются накладные профилированные арки. На остальных частях главного фасада и на боковых фасадах здания колонки имеют витой ствол. С востока к зданию пристроен более поздний корпус со значительно более скромным декором. В настоящее время в особняке расположен музей.

Церковь Иоанна Предтечи в Катав-Ивановске была построена в 20-х гг. XIX в. (рис. 10). Необычный тип храма был выбран по желанию Белосельских-Белозерских. В целом здание относится к зрелому классицизму с элементами барокко в декоре. До разрушения и перестройки в 1929 г. это была трехнефная базилика с ротондальным завершением. Западный фасад имел две колокольни, фланкировавшие классический дорический четырехколонный портик с фронтоном. Декор первого и второго ярусов колоколен почти совпадает с колокольной Троицкой церкви в Каменск-Уральском (1793–1806 гг.). Нижний ярус колоколни в Троицкой церкви немного ниже, поэтому ниша без полуциркульного завершения и применены полуколонны, а не пилястры. Это позволяет сделать предположение, что работали одни и те же мастера. Хотя автор Троицкой церкви тоже не установлен. В настоящее время облик церкви Иоанна Предтечи сильно искажен перестройкой, но анализ фотографий начала XX в. позволяет сделать вывод, что храм был очень необычен для региона и являлся одним из самых интересных памятников классицизма.

В месте расположения города-завода Миньяр речка Миньяр впадает в более полноводный, разделяющийся на два рукава Сим. По свидетельствам XIX в., поселок был «расположен на гористом месте при слиянии реки Миньяр с рекой Сим. Все селение окружено лесом и высокими горами. Заводским прудом и канавою оно разделено на две неравные части» [4].

Генеральный план Миньярского завода 1826 г. – пример регулярного поселка, имевшего два параллельных селитебных массива с востока и запада от заводской территории (рис. 11). Большой (западный) массив состоял из прямоугольных кварталов, разделенных перпендикулярными улицами. Второй жилой массив включал всего несколько кварталов. Ось плотины выходила на центральную пло-

щадь, которая была расположена около меньшего массива селитьбы. Площадь занимала мыс, глубоко входивший в акваторию пруда. Центром ансамбля площади, включавшего господский двор и контору, являлась ротондальная Введенская церковь [5].

Небольшой господский дом типичен для Южного Урала (рис. 12). Это одноэтажное здание с мезонином, решенное в классическом стиле. Дом построен из кирпича и оштукатурен. Треугольный фронтон мезонина зашит деревом. В нем имеется полукруглое окно. Углы мезонина акцентированы штукатуркой под руст, под карнизом проходит горизонтальная тяга. В центре находится широкое окно прямоугольной формы. Здание имеет вальмовую крышу. На главном фасаде в центре располагается вход с крыльцом. По бокам входа находятся высокие прямоугольные ниши и широкие прямоугольные окна. Под карнизом дом опоясывает горизонтальная тяга. (Фотографии и описание этого памятника относятся к 2004 г.; в настоящее время памятник уже утрачен.)

Свято-Введенская церковь была построена в 1819 г. и сохранилась до настоящего времени (рис. 13). Она кирпичная, оштукатуренная. Композиционно включает ротондальную часть, прямоугольную часть (трапезную и приделы) и колокольню, расположенные последовательно. Колокольня имеет в основании квадрат со слегка скошенными северным и южным углами. Она пристроена к одноярусному основному объему (трапезной), который в плане является прямоугольником со скругленными углами.

Города-заводы представляли собой особый тип поселения. Расположенные, как правило, не на крутом берегу, а на пониженных территориях, они включали в свою структуру пруд и несудоходную реку. Наличие пруда и реки привело к потере замкнутости застройки и визуальной связи ее с окружающим ландшафтом.

Ансамбли центров городов-заводов чаще всего состояли из территории самого завода, церкви, господского дома и конторы. Значительная часть памятников до наших дней не сохранилась. В настоящее время они продолжают разрушаться, часто несмотря на статус памятника архитектуры. Лучше всего сохранились те здания, в которых расположились городские музеи, как в Кыштыме или Катав-Ивановске. Существующие на Южном Урале памятники первой половины XIX в. решены в классической стилистике. Стилевая архитектура на Южном Урале появилась во второй трети XVIII в. в результате русской колонизации региона.



Рис. 9. Особняк Белосельских-Белозерских



Рис. 10. Ротонда церкви Иоанна Предтечи

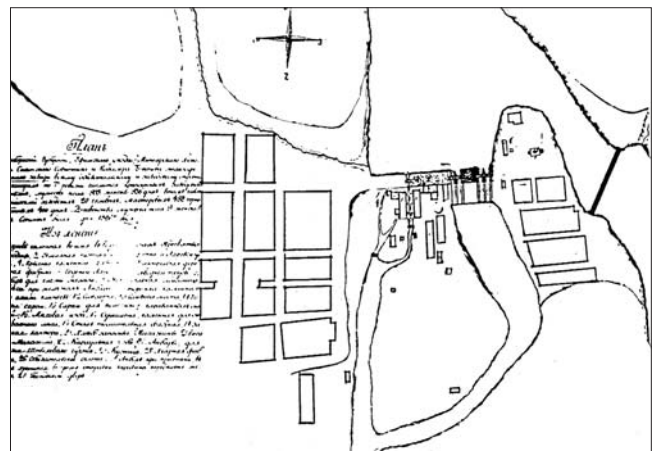


Рис. 11. План Миньярского завода 1826 г.





Рис. 12. Господский дом в Миньяре



Рис. 13. Церковь в Миньяре

Памятников барокко в регионе не сохранилось. Ведущим архитектурным стилем стал классицизм. В выборе стилистики важнейшую роль играли вкусы заказчика, которые зачастую оказывались важнее мнения зодчего.

В памятниках классицизма прослеживается смешение классических и фольклорных элементов декора. Характерно также упрощение рисунка ордера, например профилей карнизов; применение необычных эклектичных декоративных элементов вместо ордерных форм, например раскрепованные плиты вместо капителей в особняке Белосельских-Белозерских, горизонтальные пояски на стволах колонн, модульоны неклассического типа; использование внешних мотивов древнерусской архитектуры например

ниш и наличников; применение местных материалов – чугуна, камня-плитняка и других.

#### Список литературы

1. Лепехин И.И. Записки путешествия академика Ивана Лепехина. Спб.: Императ. Акад. Наук, 1821. 423 с.
2. РГАДА, ф. 271, оп. 3, д. 451.
3. Рычков П.И. Топография Оренбургской губернии. Оренбург: Изд. Оренб. Губернского стат. Комитета, 1887. 406 с.
4. Путеводитель по Уралу. Екатеринбург: Издание газеты «Урал», 1899. 351 с.
5. РГИА, ф. 37, оп. 63 д. 53, л.1.



16-я КАЗАХСТАНСКАЯ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА

**2-5 сентября 2009**  
АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН,  
КЦДС "Атакент"



**Итека (Алматы)**  
Тел.: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444;  
E-mail: build@iteca.kz



УДК 711.168

*Е.В. БЕЛАНОВСКАЯ, канд. техн. наук, В.С. ГРЫЗЛОВ, д-р техн.наук,  
Череповецкий государственный университет*

## Проблемы восстановления каменных памятников архитектуры Русского Севера

*Приведены результаты натурных обследований памятников архитектуры Вологодской области, выполненных из глиняного кирпича, классификация зданий по степени разрушения основных несущих конструкций, а также сделан вывод о возможности восстановления данных зданий.*

Среди многочисленных проблем современного градостроительства проблема сохранения исторического наследия занимает одно из ведущих мест. В 1930–1950-е гг. на всей территории России были разрушены тысячи культовых сооружений, многие из которых являлись яркими памятниками архитектуры. В центральных городах в настоящее время восстановлению архитектурного наследия уделяется больше внимания, а в малых городах и сельских населенных пунктах подвергшиеся разрушению в годы советской власти храмы заброшены и продолжают разрушаться.

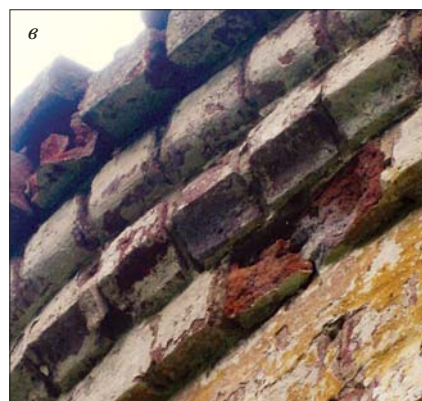
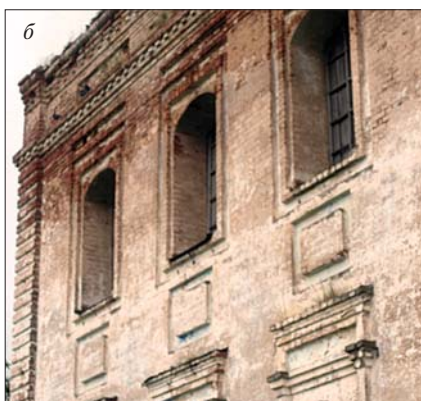
Состояние памятников архитектуры Русского Севера в бассейне р. Шексны по берегам Волго-Балтийского канала в пределах Вологодской области вызывает серьезные опасения. Раньше эту территорию называли Северной Фиваидой из-за большого количества монастырей и высокого уровня духовной жизни. Здесь насчитывалось более двадцати монастырей, в большом количестве каменные храмы строились в сельских населенных пунктах. Всего с конца XV в. до начала XX в. на данной территории было построено более трехсот храмов из глиняного кирпича [1]. Наиболее известными из них в настоящее время являются постройки Кирилло-Белозерского монастыря, храмы Ферапонтова монастыря с росписями XV в., древние здания г. Белозерска.

Строительство каменных зданий на Русском Севере началось в конце XV в. Первые каменные здания были возведены именно в рассматриваемом регионе. Это собор Рождества Богородицы в Ферапонтовом монастыре (1490 г.) и Успенский собор Кирилло-Белозерского монастыря (1497 г.).

Первоначально для строительства зданий использовали привозной кирпич (из Твери и других городов). Каменщиков для возведения храмов присылали по царскому указу из Ростова, Ярославля и т. д. Наиболее интенсивное каменное

строительство в данном регионе началось во второй половине XVIII в. С этого времени использовались в основном местные материалы – кирпич и известь. По архивным документам, рядом с будущей постройкой устраивали печи для обжига кирпича и извести, а также давали распоряжения местным крестьянам вырубать кирпич. В конце XIX – начале XX в. по обоим берегам р. Шексны располагалось большое количество кустарных мастерских по производству кирпича, так как в этом районе имелись значительные запасы качественных глин. Об использовании местного материала можно судить и по размерам кирпича. Так, в Москве и Санкт-Петербурге с начала XVIII в. применялся «петровский» кирпич размером в сырце 280×140×70 мм [2]. На рассматриваемой территории в это время использовался кирпич размером 300–310×130–140×80–85 мм (близкий к «государеву» кирпичу, характерному для Москвы второй половины XVI в.), а кирпич, приближенный по размерам к «петровскому», появился только в 1790-х гг. Кирпич, близкий по размерам к современному (250×120×65 мм), в центральных городах начинает применяться с 1770-х гг. [2], а в рассматриваемом регионе – только во второй половине XIX в. Хотя не исключено, что для строительства зданий храмов использовался и привозной кирпич, особенно в южной части Череповецкого района (рис.1), а также на территории смежного с ним Шекснинского района, где отмечено использование профильного кирпича высокого качества (рис. 2).

В годы советской власти произошло массовое закрытие православных храмов. На рассматриваемой территории 310 зданий храмов из 313 использовались под музеи, клубы, школы, промышленные предприятия или же были разрушены. Некоторые храмы позднее были взорваны и затоплены водами Рыбинского водохранилища, созданного в конце 1930-х гг.



*Рис. 1. Примеры использования профильного кирпича в храмах южной части Череповецкого района: а – Троицкая церковь в с. Дмитриевское (1835 г.); б – церковь Рождества Христова в с. Мякса (1785 г.); в – фрагмент стены Михайло-Архангельской церкви в с. Архангельское (1809 г.)*





Рис. 2. Примеры использования профильного кирпича в храмах Шекснинского района: а – церковь Рождества Богородицы в с. Чуровское (1765 г.); б – Николо-Казанская Устьеугольская церковь в пос. Шексна (1787 г.)

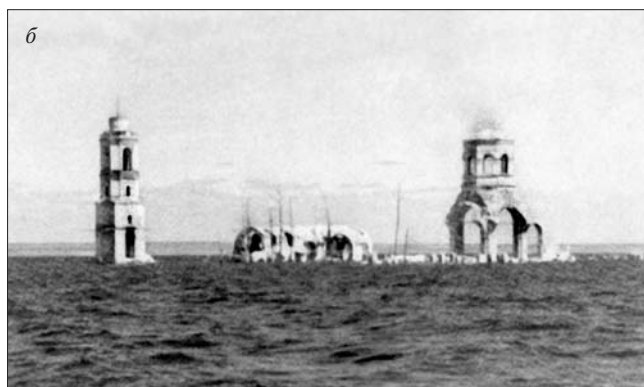


Рис. 3. Леушинский монастырь: а – фото нач. XX в.; б – фото 50-х гг. XX в.

В это время оказался затопленным и Леушинский Иоанно-Предтеченский монастырь (рис. 3), расположенный на территории Череповецкого района, один из крупнейших и известнейших в России женских монастырей начала XX в.

С 1990-х гг. в городах и крупных монастырских комплексах проводятся восстановительные работы, хотя и не в полном объеме, в частности реставрируются здания в гг. Череповце и Белозерске. Ансамбль Кирилло-Белозерского монастыря восстановлен московскими реставраторами под руководством С.Б. Куликова, а также реставрируются здания Ферапонтова и Горницкого монастырей. Сейчас они используются как музеи, которые ежегодно посещают миллионы туристов, путешествующих по Волго-Балтийскому каналу.

Проводимая на данной территории работа по восстановлению памятников архитектуры охватывает лишь малую часть от общего их количества. В настоящее время более ста каменных храмов в этом регионе являются полностью

разрушенными, 106 храмов заброшены и продолжают разрушаться. В 2007–2008 гг. были проведены натурные обследования 99 из 106 заброшенных храмов. Целью исследования было выявить степень сохранности данных сооружений и внести предложения по их возможному восстановлению.

Классификация зданий по степени разрушения основных несущих конструкций, выполненных из глиняного кирпича, производилась согласно МДС 11–17–2004 «Правила обследования зданий, сооружений и комплексов богослужебного и вспомогательного назначения» и «Методике определения физического износа гражданских зданий». Были проведены натурные обследования более 100 заброшенных церквей Вологодской области. Примерно у 80 % обследованных зданий (рис. 4) сохранность кирпичной кладки более 50%. Лишь в 20% случаев сохранность несущих конструкций из кирпича составила менее 50% (рис. 5), т. е. большинство из заброшенных зданий храмов еще можно восстановить.

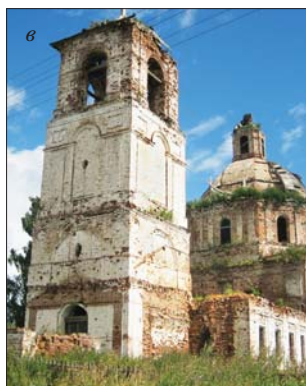
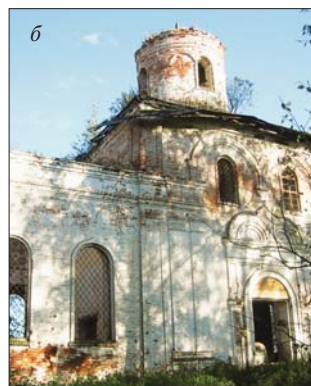
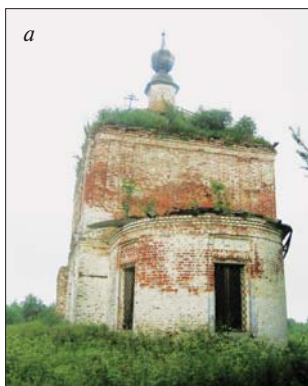


Рис. 4. Примеры заброшенных храмов в Вологодской обл., сохранность несущих конструкций в которых составляет 80–95%: а – Троицкая монастырская церковь в с. Дмитриевское, Череповецкий р-н (1835 г.); б – Благовещенская церковь в с. Едома, Шекснинский р-н (1866 г.); в, г – внешний вид и сохранившаяся роспись Воскресенской церкви в с. Рукино, Кирилловский р-н (1882 г.)

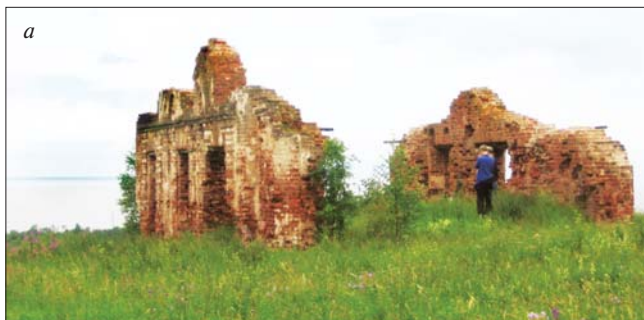


Рис. 5. Примеры заброшенных храмов, степень сохранности несущих конструкций в которых составляет менее 50%: 1 – Борисоглебская церковь в с. Плишкино, Череповецкий р-н (1844 г.); 2 – церковь Вознесения в с. Горка, Шекснинский р-н (1854 г.)

В некоторых сельских населенных пунктах в последнее время начались реставрационные работы по восстановлению заброшенных церквей, хотя качество работ часто недостаточно высокое. Восстановительные работы в селах производятся либо на средства крупных промышленных предприятий области, либо на средства церкви, или же по инициативе и усилиями местных жителей. Например, Ильинская церковь в пос. Абаканово реконструирована на средства ОАО «Аммофос» (г. Череповец). Николаевская церковь в с. Сизьма (Шекснинский р-н), Воскресенская церковь в с. Шишовка (Череповецкий р-н) восстановлены усилиями местных жителей. Государство не осуществляет должного финансирования таких работ, хотя некоторые здания являются уникальными памятниками русского зодчества.

После восстановления церквей деревни и села возрождаются и оживают, начинают строиться новые дома, происходит приток населения. В настоящее время на территории

Череповецкого, Кирилловского, Белозерского, Шекснинского, Вашкинского и Кадуйского районов Вологодской области проживает приблизительно 500 тыс. человек. Количество действующих храмов не более 15. В настоящее время имеется большая потребность в зданиях действующих храмов. В то же время существуют заброшенные здания каменных церквей с сохранностью несущих конструкций более 50%, которые еще можно и нужно стремиться восстановить.

#### Список литературы

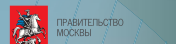
1. *Македонская Н.М.* Церковно-исторический атлас Вологодской области. Т. 1: Списки церквей и монастырей. Вологда: Древности Севера, 2007. 256 с.
2. *Киселев И.А.* Датировка кирпичных кладок XVI–XIX вв. по визуальным характеристикам. М: Ин-т «Спецпроектреставрация», 1990. 32 с.

## III Международный Форум СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ CityBuild

Официальная поддержка      ОРГАНИЗАТОР



Министерство  
регионального развития  
Российской Федерации



ПРАВИТЕЛЬСТВО  
МОСКВЫ



GLOBAL-EXPO

ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ  
ОБЪЕДИНЯЕТ СПЕЦИАЛИСТОВ ВСЕХ ЭТАПОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

# 19-22 ОКТЯБРЯ 2009

## Москва НОВЫЙ ПАВИЛЬОН Всероссийского Выставочного Центра

ИЗЫСКАНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

# www.city-build.ru

Контактная информация:  
Тел.: +7 (495) 921-22-74, 981-82-20, 981-92-61  
Факс +7 (495) 981-82-21  
e-mail: city@global-expo.ru, www.city-build.ru

### II Международная выставка СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ 2009

Разделы выставки:

- > Кирпич, огнеупорные материалы
- > Цемент, известь, гипс
- > ЖБИ
- > Песок, щебень, керамзит
- > Сухие смеси
- > Лесоматериалы, изделия из них
- > Водосточные и водоотводные изделия
- > Крепежные изделия
- > Строительные леса
- > Фасадные материалы
- > Лакокрасочная продукция
- > Окна, двери
- > Фурнитура
- > Герметики, антикоррозионные и другие защитные материалы
- > Строительная химия
- > Потолки
- > Напольные покрытия
- > Наливные полы
- > Стеновые панели ПВХ, ДВП, настенные покрытия
- > Изделия из натурального и искусственного камня
- > Керамическая плитка для внешней и внутренней отделки
- > Столярные изделия (наличники, плинтуса, раскладка)
- > Оборудование для производства стройматериалов
- > Строительные инструменты, приспособления, спецодежда





## Использование потенциала малозэтажного строительства при реализации региональных адресных программ по переселению граждан

5 марта 2009 г. в Доме Правительства Московской обл. (г. Красногорск) состоялось совещание по вопросу использования потенциала малозэтажного строительства для реализации региональных адресных программ по переселению граждан из аварийного жилищного фонда с привлечением средств Фонда содействия реформированию ЖКХ и Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства

Открыл совещание полномочный представитель Президента РФ в Центральном федеральном округе (ЦФО) **Г.С. Полтавченко**, который отметил, что малозэтажное строительство является перспективным направлением развития экономики РФ. Компании этого сектора развивались без существенного вложения иностранного капитала и не имеют больших кредитов в отличие от компаний, строящих многоэтажные дома. При нормативно-правовой и финансовой поддержке федерального центра и регионов, умелом использовании возможностей федеральных фондов поддержка малозэтажного строительства может стать направлением антикризисной политики. В ЦФО остро стоит проблема ликвидации аварийного жилищного фонда, которая не снята даже в регионах с лидирующими в докризисный период показателями ввода жилья.



Г.С. Полтавченко

Г.С. Полтавченко напомнил, что согласно указу Президента РФ «Об обеспечении жильем ветеранов Великой Отечественной войны 1941–1945 годов» от 7.05.2008 г. все ветераны военных действий должны быть обеспечены жильем к 1.05.2010 г. В то же время многим ветеранам приходится отказываться от социальной выплаты на приобретение жилья, которую невозможно реализовать без доплаты собственных средств из-за несоответствия нормативной цены квадратного метра жилья и его реальной рыночной стоимости. Кроме того, установленный норматив в 22 м<sup>2</sup> на одного человека заведомо меньше, чем стандартная однокомнатная квартира, поэтому существующий механизм решения данной социальной задачи нуждается в корректировке. В регионах Центрального федерального округа в улучшении жилищных условий нуждаются свыше 6,25 тыс. ветеранов. В 2008–2009 гг. на решение их жилищных проблем регионам ЦФО выделено почти 4 млрд р. из федерального бюджета. Только несколько

регионов округа подтвердили, что этих средств будет достаточно для обеспечения жильем данной категории граждан.

Министр регионального развития РФ **В.Ф. Басаргин** сообщил, что в 2009 г. в российских регионах должно быть построено 54 млн м<sup>2</sup> жилья, что на 10 млн меньше, чем было сдано в 2008 г. Было отмечено, что принято решение не сокращать квоты по жилью для увольняемых и уволенных военнослужащих, пострадавших во время аварий на радиационных объектах, для переселенцев или выезжающих с территории Крайнего Севера. Установленные Министерством регионального развития РФ (Приказ № 303 «О нормативе стоимости 1 м<sup>2</sup> общей площади жилья на первое полугодие 2009 г. и средней рыночной стоимости 1 м<sup>2</sup> общей площади жилья по субъектам Российской Федерации на первый квартал 2009 г.» от 26.12.2008 г.) нормативы стоимости 1 м<sup>2</sup> жилья по субъектам РФ на первое полугодие 2009 г., пересматриваться не будут. В докладе было показано, что необходимо сохранить доступность ипотечных кредитов. Ставка более 15% годовых является блокирующей, и население не идет на кредитование.

В докладе генерального директора Фонда ЖКХ **К.Г. Цицина** показано, что при решении проблем аварийного жилья особое внимание нужно уделить малозэтажному строительству, отличительной чертой которого являются короткий цикл возведения зданий, низкая себестоимость, адаптация



А.А. Браверман

проектов под местные строительные материалы, а также возможность создания дополнительных рабочих мест. Было отмечено, что комплексная застройка территорий существенно снижает расходы на оплату подключения объекта жилищного строительства к инженерным коммуникациям, а установка общедомовых и поквартирных приборов учета снижает стоимость оплаты услуг ЖКХ на 20%.



Руководитель Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства **А.А. Браверман** отметил, что 60% всех изымаемых федеральных земель будут направлены на цели малоэтажного строительства. Кроме того, при оказании инвестиционной поддержки проектам Фонд при прочих равных условиях будет выбирать в качестве приоритетных именно проекты малоэтажной застройки. Подробно были разъяснены особенности работы Фонда с земельными участками, которые находятся в федеральной собственности и не были доступными для субъектов.

В соответствии с утвержденной схемой регионы представляют Фонду свои предложения по таким земельным участкам. Фонд рассматривает их согласно установленным процедурам и затем выносит на рассмотрение правительственной комиссии. По итогам заседания комиссии может быть принято одно из трех возможных решений по земельному участку. Во-первых, полномочия по его управлению могут быть оставлены за Российской Федерацией для использования участка в федеральных нуждах (таких участков не более 5–10%). Во-вторых, предполагается передача участка в управление субъекту Федерации на 3 года при наличии схемы территориального планирования, плана развития инфраструктуры и плана землепользования и застройки. Через 3 года у региона возникает возможность продать участок на аукционе, причем средства в соотношении 1:1 направляются в бюджет субъекта и муниципального образования, на территории которого расположен участок. Третьим вариантом использования участка земли может стать его передача в Фонд содействия развитию жилищного строительства. В этом случае Фонд за счет собственных средств создает необходимую инфраструктуру, осуществляет составление всей документации, после чего также может выставить на аукцион сам земельный участок или право на его аренду. Это делается в том числе и для решения проблемы вовлечения в оборот земель для малоэтажного строительства. С 1.12.2008 г. Фонду даны дополнительные функции, связанные с возможностью инвестирования средств в незавершенное строительство, в том числе малоэтажного жилья. При этом будет выработан стандарт отбора таких объектов для инвестирования. Речь идет только о жилье экономического класса без дольчиков, кроме случаев, подпадающих под Федеральный закон № 214-ФЗ. Лучше всего ситуация с предложениями субъектов по земельным участкам в ЦФО у Белгородской области. Ею представлено уже 10 участков, причем все они являются приоритетными. Москва и Московская область пока не представили информацию ни по одному участку.

Президент НАМИКС **Е.Л. Николаева**, рассказала об опыте регионов по переселению граждан из аварийного фонда в малоэтажные многоквартирные дома.

В докладе предложено проработать механизмы включения малоэтажного строительства в распределение средств как по Федеральному закону № 185-ФЗ «О фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства», так и по Федеральному закону № 225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Более того, НАМИКС предлагает установить лимиты по выкупу малоэтажного жилья для переселения граждан из аварийного фонда за счет Фонда ЖКХ в размере не менее



*Е.Л. Николаева (слева) отвечает на вопросы научного редактора журнала «Жилищное строительство» Л.В. Сапачевой*

30–40%. Осложняет использование средств ЖКХ норма Федерального закона № 185-ФЗ, согласно которой строительная готовность объектов, на которые выделяются деньги, должна быть не менее 70%. Учитывая современные технологии малоэтажного строительства, позволяющие возводить дома в срок от недели до 6 месяцев, предложено при строительстве малоэтажных (до трех этажей включительно) многоквартирных домов финансирование осуществлять с нулевого цикла.

Было отмечено, что согласно Жилищному кодексу РФ, гражданам, переселяемым из аварийного фонда, необходимо предоставлять жилье в том же населенном пункте. В Госдуме внесено предложение о снятии этой нормы Жилищного кодекса РФ: у граждан должна быть возможность переезда в собственный малоэтажный дом за чертой города.

Предложено отобрать несколько пилотных проектов на территории ЦФО для отработки механизма использования малоэтажных домов для переселения граждан из аварийного жилья. Фонд ЖКХ совместно с НАМИКС составит банк типовых проектов малоэтажной застройки по современным технологиям, которые соответствуют социальным нормам распределения жилья.

В рамках совещания состоялась презентация проектов малоэтажной застройки. Продукцию ЗАО «Плитспичпром» (г. Балабаново Калужской обл.) представил **В.Г. Шпаковский**. Он рассказал, что технология каркасно-панельного домостроения является перспективной для малоэтажного строительства. Срок изготовления дома площадью 150–200 м<sup>2</sup> в заводских условиях 2–3 дня. При наличии коммуникаций и фундамента дом «под ключ» будет готов за 7–10 рабочих дней. Стоимость 1 м<sup>2</sup> комплекта домов с монтажом без фундамента и инфраструктуры 14–18 тыс. р.

О строительстве монолитного жилья с использованием неснимаемой пенополистирольной опалубки рассказал генеральный директор ООО «Лидер» **С.П. Ивашкевич**. Основные преимущества данной технологии характеризуются снижением трудовых затрат: расход бетона сокращается на 35–40%, арматуры на 25–30%. Сроки строительства можно сократить в 1,5–2 раза. Стоимость 1 м<sup>2</sup> жилья составляет 20–22 тыс. р.

# «КНАУФ-лист фасадный»

## для каркасного домостроения

Более 50 лет назад компания КНАУФ – европейский лидер в производстве строительных материалов, на своем заводе в Ипхофене (Германия) запустила в серийное производство абсолютно новый для германского рынка продукт – КНАУФ-лист (гипсокартонный лист). Вскоре этот уникальный материал для внутренней отделки приобрел большую популярность и завоевал весь рынок Европы. С 1993 г. группа КНАУФ наладила производство КНАУФ-листов и в России. В настоящее время они производятся на пяти российских заводах в Московской и Тульской областях, в Санкт-Петербурге, Краснодарском и Пермском краях.

КНАУФ-листы выпускаются в различном исполнении: стандартные, влагостойкие и огнестойкие и различной толщины. При всем их многообразии в процессе производства в России соблюдаются самые строгие требования к качеству, предъявляемые фирмой КНАУФ. Благодаря способности создавать в помещении комфортный микроклимат и высоким эксплуатационным свойствам КНАУФ-листы нашли широкое применение для всех видов внутренней отделки. В настоящее время воплощение многих архитектурных идей уже без них невозможно представить.

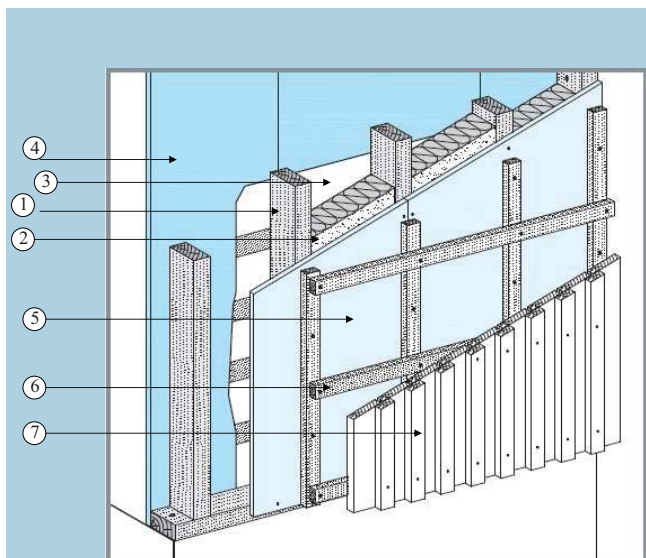
Однако технология не стоит на месте. Совершенствуются и методы строительства. Благодаря инновационным разработкам появилось новое поколение КНАУФ-листов для наружных работ, которые внедряются в практику каркасного домостроения. Компания КНАУФ в конце 2008 г. на заводе в Санкт-Петербурге произвела опытную партию гипсо-



Применение фасадных КНАУФ-листов в каркасном домостроении в Германии

картонных КНАУФ-листов (торговая марка «КНАУФ-лист фасадный»), предназначенных для наружной отделки.

«КНАУФ-лист фасадный» представляет собой гипсокартонный лист толщиной 12,5 мм с гипсовым сердечником, оклеенным специальным картоном. Картонное покрытие лицевой стороны листа пропитано специальным составом, который препятствует проникновению влаги в гипсовый сердечник. «КНАУФ-лист фасадный» прост в отделке и обладает высокой устойчивостью к влиянию окружающей среды и сопротивляемостью к появлению плесени. Масса такого листа составляет 9,5 кг/м<sup>2</sup>, длина от 2700 до 3000 мм, ширина – 1200 мм. «КНАУФ-лист фасадный» рекомен-



1. Деревянный каркас
2. Минераловатный утеплитель
3. Пароизоляция
4. Внутренняя отделка: КНАУФ-лист или КНАУФ-суперлист
5. КНАУФ-лист фасадный
6. Обрешетка из деревянных брусков
7. Облицовочный материал (вагонка)

### Конструкция стены каркасного типа с применением «КНАУФ-листа фасадного»

Полость каркаса заполняют минераловатным утеплителем, который устанавливается враспор между стойками каркаса. Внутренняя обшивка выполняется из КНАУФ-листов или КНАУФ-суперлистов, под которые устраивают пароизоляционный слой. С наружной стороны каркаса установлен слой из листов «КНАУФ-лист фасадный». Наружную обшивку из гипсокартонных листов облицовывают любыми декоративными фасадными материалами (евровагонка, кирпич и др.). Наружная декоративно-защитная обшивка крепится к обрешетке, которая закреплена к основному несущему каркасу, что обеспечивает пространственную жесткость каркаса. Между защитной и наружной обшивками создается воздушный зазор. Проникающая между облицовками влага должна свободно отводиться.

дуется для применения в качестве ветрозащитного слоя в строительных конструкциях каркасного типа на деревянном или стальном каркасе.

История каркасного домостроения насчитывает не одну сотню лет. Но только в XX в. этот метод строительства стал лидировать в мировой стройиндустрии. Интенсивное развитие каркасной технологии связано прежде всего с широким применением гипсокартонных листов.

По своим характеристикам каркасный дом с применением гипсокартонных листов ничем не уступает кирпичным и деревянным домам. По некоторым параметрам он даже превосходит их. Благодаря применению эффективного теплоизоляционного материала соответствующей толщины стена такого дома по теплоизоляции сравнима с кирпичной стеной. Каркасный дом достаточно легкий и не требует массивного фундамента, а возведение его не занимает

много времени и обходится намного дешевле. Одним из наиболее существенных преимуществ такого дома является его экологичность. Стены такого дома, благодаря экологически чистому природному материалу гипсу, «дышат», поглощая излишнюю влагу из воздуха и возвращая ее обратно по мере снижения влажности.

Это перспективное направление в строительстве завоевало широкую популярность во всем мире – около 80% частного жилья приходится на каркасное строительство. Относительная легкость конструкций, небольшой срок монтажа, свобода планировочных решений, энергоэффективность и экономичность – все это делает каркасный дом выгодным решением.

**Ольга Покидова  
Дмитрий Рублевский**

## специальная литература

### В издательстве «Стройматериалы» Вы можете приобрести специальную литературу



#### Монография «Керамика вокруг нас»

Авторы *Салахов А.М., Салахова Р.А.*

В книге представлена керамика как искусство и как продукт тонкой технологии. Показано, что свойства керамических изделий определяются химическим, минералогическим и гранулометрическим составом исходных компонентов, а также технологическими параметрами их переработки. Проведено сравнение микроструктуры и минералогического состава различных видов обожженных керамических изделий, изготовленных как несколько веков назад, так и в наши дни. Проведены аналогии и выявлены закономерности, позволяющие оптимизировать технологию производства.



#### Монография «Производство деревянных клееных конструкций».

Автор *заслуженный деятель науки России, доктор техн. наук Л.М. Ковальчук.*

В книге рассмотрены основные вопросы технологии изготовления ДКК, показаны области их применения, описаны материалы для их изготовления. Особое внимание уделено вопросам оценки качества, методам испытаний, приемке и сертификации клееных конструкций. В книге приведен полный перечень отечественных и зарубежных нормативных документов, регламентирующих производство и применение ДКК.



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

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

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



#### «Керамические пигменты»

Авторы – *Масленникова Г.Н., Пицц И.В.*

Рассмотрены физико-химические основы синтеза пигментов: термодинамическое обоснование реакций, теория цветности, современные методы синтеза пигментов, их классификация, методы оценки качества. Приведены сведения по технологии пигментов и красок различных цветов и кристаллических структур.

**Заказать литературу можно через редакцию, направив заявку произвольной формы по факсу (495) 976-22-08, 976-20-36**



УДК 711.41

*Е.А. АХМЕДОВА, д-р архитектуры, И.Н. ЯКОВЛЕВ, канд. архитектуры,  
Самарский государственный архитектурно-строительный университет*

## Современные проблемы агломерационной стадии развития российских городов

*Уточняется значение понятия «агломерация» и анализируется его использование в практике современного градостроительного проектирования и управления. Обобщаются пространственно-планировочные проблемы крупных российских городов, обусловленные переходом от индустриально-городской стадии развития к агломерационной. В качестве исходного материала для исследования используется практика разработки градостроительной документации в Самарской области последних лет.*

Согласно Федеральному закону №131-ФЗ от 06.10.2003 г. «Об общих принципах организации местного самоуправления в РФ» вся страна живет либо в городских округах, либо в муниципальных районах. Эти единицы административного устройства делятся на сельские или городские поселения, к которым относятся земли. Основопологающий на сегодняшний день строительный документ – Градостроительный кодекс не дает классификации населенных мест, а лишь понятие «территория» населенного пункта.

На первый взгляд представляется, что практика административного управления, так же как и регулирования градостроительной деятельности, не нуждается в подробной, детальной классификации ни собственно населенных пунктов, ни их групп. На самом деле принятие обоснованных и долгосрочных решений, касающихся жизнедеятельности на любой территории, невозможно без понимания процессов, на ней протекающих.

Первый бросающийся в глаза фактор, по которому можно сгруппировать населенные пункты – это их величина. Самая естественная **классификация**, которая предполагает общность черт в населенных пунктах одного типа, – их размер. По такому принципу создана принятая и в настоящее время действующая классификация СНиП 2.07.01-89\* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений», где наряду с численностью населенного пункта определяющим фактором оказывается преобладающая занятость его жителей. Именно она позволяет отнести населенный пункт с численностью населения, например 8 тыс. человек, к группе малых городов (поселков городского типа) или крупнейших сел.

С нарастанием фактора функции населенного места, его роли в окружающем расселении, а также с усилением внимания к нему сформировалось явление и отражающее его понятие **агломерации** – плотно заселенной (застроенной) местности, на которой находятся (и взаимодействуют) населенные пункты разного ранга и межселенные территории, на которых тоже протекают градостроительные процессы. Градостроительными можно их назвать потому, что согласно Градостроительному кодексу теперь проектирование и строительство даже в чистом поле именуется градостроительной деятельностью.

Пока что понятие «агломерация» не оформлено ни в законодательном плане, ни в административно-хозяйствен-

ной практике, ни в обыденном сознании. Хотя представление, адекватно отражающее реальную сложность взаимодействия города с близлежащими населенными пунктами и окружающими их землями, уже сложилось. Субъекты градостроительной деятельности реализуют агломерационные качества планировочного пространства и развивают их, специально об этом не заботясь.

В современном научном знании понятие «агломерация» играет важную роль при градостроительном, экономическом, экологическом, социальном и т. п. описаниях материально-пространственной реальности. Необходимо оно и для прогноза будущего, в котором разовьются не только типы агломераций, но и появятся (уже появляются) еще более сложные планировочные скопления, преемственные от агломераций. В 1970-е г., еще до акцентирования внимания на территориях, а не на населенных пунктах, градостроительной системой называли Москву и Московскую агломерацию [1].

Агломерации точнее было бы охарактеризовать как сельско-городские системы, поскольку межселенные территории, в разной степени урбанизированные и субурбанизированные, играют важнейшую роль наряду с урбанистическими ядрами. В любом случае городскую или сельско-городскую систему можно трактовать как **градостроительную систему**, в соответствии с действующим Градостроительным кодексом РФ.

В материально-географическом плане город с пригородами и ближайшим сельским окружением – практически то же самое, что агломерация, они одинаково смотрятся на топлане, но жизнедеятельность, протекающая в них, несколько различается. Агломерационные связи между планировочными элементами гораздо активнее, чем городские и пригородные связи между почти такими же элементами. Прежде всего именно в коммуникационно-транспортном отношении жители агломерации начинают вести себя иначе, чем просто горожане и жители пригородов: меняется их пространственный менталитет. Москва превратилась из автономного, хоть и столичного, города в агломерацию, когда стало нормой ежедневно ездить на работу не только на городском, но и на пригородном транспорте. Московская область целиком получила агломерационное качество, когда москвичи стали приобретать дачи по всей ее территории, даже в соседних субъектах РФ, создавая тем самым постоянные, хотя и преимущественно сезонные, связи на том пространстве, которое уже можно характеризовать как аг-

ломерационное. Таков обыденный срез градостроительного явления, но кроме него существуют хозяйственные, производственные, социально-культурные и т. п. аспекты, которые приводят к такому же планировочному результату.

Разнообразные связи между населенными пунктами и территориями, их окружающими, существовали всегда. В советской градостроительной школе 1960–70-х гг. понимание взаимосвязанности планировочного развития городов выразилось в формировании понятия групповой системы населенных мест (ГСНМ). При всей схожести ГСНМ и агломерации последняя является более высокой ступенью градостроительного развития как скопление городских поселений, объединенных интенсивными многообразными связями в сложную динамическую систему [2].

Самый простой случай образования агломераций – когда близко расположенные города срастаются. При всей очевидности ситуации уже здесь опыт показывает многовариантность процесса. Не обязательно города срастаются непосредственно соприкасаясь территориями. Вполне правомочна ситуация, когда застроенные территории не соприкасаются, но тем не менее два города объединяются в агломерацию: дисперсность в планировке городов чаще всего создают неприкасаемые природные массивы – зеленые зоны.

Второй случай образования агломераций наиболее типичен для современного российского расселения с редко расположенными крупными городами: *главный город разрастается*, включая в ареал своих постоянных связей соседние населенные пункты, субурбанизированные территории, в свою очередь создавая планировочные образования с неполной функциональной структурой. Единство градостроительной системы распадается с каждым территориальным скачком, потом медленно восстанавливается по мере вставания окраинных новостроек в целостный организм.

Третий вариант восходит ко второму: крупный город создает полнофункциональные новые города или города-спутники, своим рождением обязанные метрополии и вместе с ней функционирующие. Отличительной от предыдущего особенностью этого варианта является влияние подобного развития на структуру централизованности. Планировочные города-спутники вытягивают общегородские центральные зоны вслед за собой, а создание полноценного «центра» – процесс длительный, сложный и часто выходящий за пределы собственно строительства.

Четвертый вариант самый простой планировочно, но наиболее сложный с точки зрения состояния центральной среды. Речь идет об объединении мелких населенных пунктов между собой, а не вокруг урбанизационного ядра. Сумма деревень не есть город, какое бы по численности общее население ни сложилось. Даже если построить индустриальный комбинат и окружить его жилищными поселками, это еще не город, а жилая зона комбината. Тем не менее планировочное явление сращения небольших и относительно равновеликих населенных мест в градостроительную целостность есть и получило название «*малая агломерация*» [3].

При рассмотрении первых трех вариантов бросается в глаза величина градостроительной системы. По численности и плотности населения, по характеру планировочных связей и по многим другим показателям типичным примером агломерации является высокоурбанизированная зона в среднем течении Волги, в центральной части Самарской

области. Самарский субъект расселения РФ дает пример агломерирования, который планировочно можно отнести к первым трем рассмотренным выше случаям. Во-первых, по численности населения двух самых крупных городов – Самары (более 1 млн чел.) и Тольятти (около 1 млн чел.) район концентрации городов в пределах области можно отнести к первому варианту агломерирования. Во-вторых, наличие на этой же территории больших и средних гг. Сызрани, Кинеля, Октябрьска и Жигулевска – ко второму случаю. В-третьих, у городов, формирующих структуру расселения на данной территории, всегда возникали города-спутники. Этот ряд начинали всевозможные слободы XVII–XIX вв., продолжали соцгорода и соцпоселки в XX в., заканчивает новый г. Новокуйбышевск – спутник Самары (рис. 1).

Суммарное население территории, которое можно назвать агломерационным, составляет около 2,5 млн чел. Сложившееся градостроительное скопление является агломерацией, которая называется агломерация Самарской Луки. Сейчас в мире около 300 агломераций-миллионеров с численностью населения более 1 млн человек, среди них закономерно по показателю **численности населения** находится агломерация Самарской Луки.

Однако для возникновения агломерационного состояния нужна не просто критическая масса населения, но и его концентрация в пространстве, **высокая плотность населения** на конкретной территории. Хотя в наиболее урбанизированных зонах планеты плотность населения доходит до 500–600 чел. на км<sup>2</sup> общей площади, в сопоставимых по территории с субъектами РФ небольших западноевропейских странах она немногим более 200 чел. на км<sup>2</sup>, что гораздо выше 9 чел. на км<sup>2</sup> по России. Для Московской области плотность населения 350 чел. на км<sup>2</sup> [4]. Для Самарской области плотность населения 58 чел. на км<sup>2</sup>: 3,2 млн человек проживают на 53,6 тыс. км<sup>2</sup>.

Что же касается плотности населения в первоначальных агломерациях, то разброс высокий. Немецкие планировщики считают «критической» плотность населения в пределах городской агломерации 1000–1500, польские – 800–2000 чел. на км<sup>2</sup>; в [2] предложен норматив территории (для промышленных районов) на одного жителя 3–3,5 тыс. м<sup>2</sup>. С экологической точки зрения плотность населения на территории агломерации не должна быть выше 300 чел. на км<sup>2</sup>.

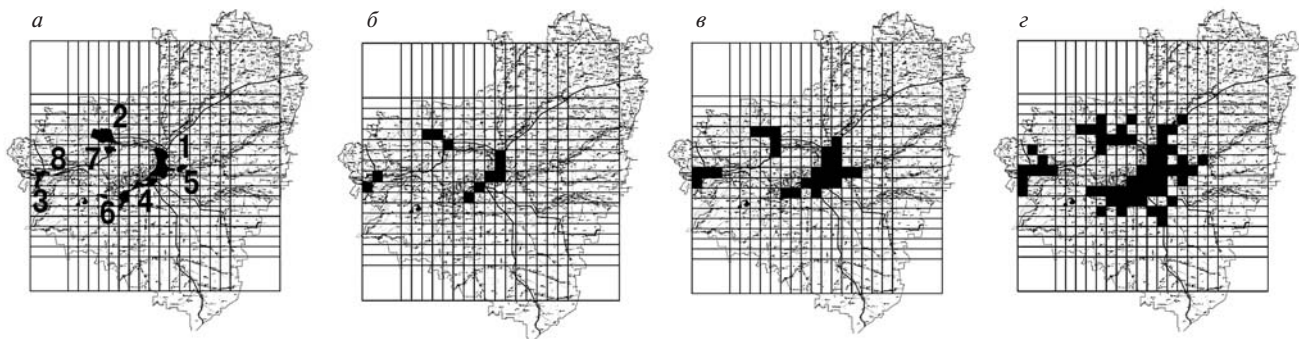
Самара в границах современной городской черты занимает площадь 460 км<sup>2</sup>. Современное население на этой площади 1,15 млн чел., следовательно, плотность населения составляет 2504 чел. на км<sup>2</sup>. Вполне правомерно говорить об агломерационных процессах, если внутригородскую плотность примем 2500 чел. на км<sup>2</sup>, а агломерационную – 1000 и 500 чел. на км<sup>2</sup>.

На рис. 2, а показана центральная часть современной Самарской области на открытой подоснове карты Самарской обл. (М 1:500000). Более темной графикой выделены территории в границах городских черт и нанесена квадратная сетка с ячейкой примерно 10×10 км. Таким образом, площадь условной единицы составляет 100 км<sup>2</sup> или 10000 га. Графически смоделируем занятые городским населением условные квадраты и их примерное размещение в ячейках сетки (рис. 2, б). При плотности 2500 чел. на км<sup>2</sup> все население городов агломерации Самарская Лука (около 2,5 млн чел.) займет 10 таких квадратов. При плотности населения 1000 чел. на км<sup>2</sup> условных квадратов понадобится 25, т. е. 2500 км<sup>2</sup> (рис. 2, в). Если рассматривать аг-









**Рис. 2.** Схема определения площадей, относимых к агломерационным, в центральной части Самарской обл. при распределении 2,5млн чел.: а – в границах современных городских черт (выделены черным); б – то же, преобразованы в условные единицы площадей  $10 \times 10$  км; в – с плотностью 1000 чел. на  $\text{км}^2$  на территории  $2500 \text{ км}^2$  (25 усл. ед.); з – с плотностью 500 чел. на  $\text{км}^2$  на территории  $5000 \text{ км}^2$  (50 усл. ед.). Цифрами обозначены города: 1 – Самара; 2 – Тольятти; 3 – Сызрань; 4 – Новокуйбышевск; 5 – Кинель; 6 – Чапаевск; 7 – Жигулевск; 8 – Октябрьск.

Как показывает обобщенный анализ, основа российского расселения – крупные города после пятнадцатилетнего периода болезненных социально-экономических реформ, связанных с коренной перестройкой сферы собственности, изменением правовых основ градостроительной деятельности, землеустройства и землепользования, вступили в **новый этап** развития, которому можно дать следующую характеристику:

- центробежные силы в городах в основном разрушили иерархическую планировочную структуру и строгое функциональное зонирование города, присущее социалистическому периоду его развития, и таким образом создали предпосылки для формирования новой планировочной структуры города постсоветского периода;

- экономическая экспансия рынка при отсутствии строгого градостроительного регулирования привела к функциональной «чересполосице» в городской среде, повышению интенсивности освоения городских градостроительных резервов (прирельсовых пространств, территорий санитарно-защитных зон предприятий и др.), что значительно изменило центрально-геометрический подход к оценке привлекательности городского пространства;

- отсутствие заказа на строительство крупных общественных зданий культурного назначения привело к функциональному переструктурированию городских центров, к обветшанию крупных театральных, библиотечных, спортивных и иных общественных комплексов, с одной стороны, и с другой – к опережающему строительству торгово-развлекательных сооружений; кроме этого, общегородские центры стали активно наполняться деловыми функциями, появились предпосылки для формирования деловой активности, однако, оптимальная для российских нестоличных городов увязка этого процесса с архитектурно-планировочными структурами пока глубоко не исследована;

- в промышленные зоны городов, сложившиеся в период социалистического строительства, внесены многие функции (жилые, коммунально-складские, общественно-

торговые, спортивные и др., существенно изменившие как структуру землепользования, так и функциональную структуру этих зон, постепенно превратившие их в полифункциональные территориальные комплексы;

- жилые районы и микрорайоны массового жилищного строительства низкого архитектурно-художественного качества постепенно утрачивают привлекательность в качестве мест постоянного проживания горожан, уступая многоэтажному квартирному жилью высокостандартного типа и коттеджному; в то же время повсеместно наблюдается неконтролируемое преобразование существующих садоводческих массивов и баз отдыха во фрагменты индивидуального жилья без создания необходимой социально-культурной, общественно-бытовой, инженерной и транспортной инфраструктуры;

- со становлением открытой рыночной экономики резко возросший уровень автомобилизации оказался неожиданным для улично-дорожной городской сети; транспортно-дорожные проблемы резко обострились; напряжение как в центральных зонах, так и на внутригородских магистралях, а также в точках въездов (выездов) выросло в разы;

- с обвалом планового коммунального хозяйства одной из основных проблем стало устаревание инженерных сетей и жилищного фонда, а также высокая затратность их ремонта и поддержания в эксплуатируемом состоянии; попрежнему низкий уровень городского благоустройства и ландшафтной организации характерен для 99% современных городских территорий в России, что особенно заметно на фоне появляющихся островков городской среды с благоустройством «европейского» уровня;

- наметились положительные сдвиги в бережном использовании историко-природной подосновы дальнейшего развития городов: с введением рыночных механизмов получили возможность разрешения экологические вопросы в виде строгого введения и соблюдения экономических санкций к предприятиям-загрязнителям; историческим общественным центрам многих российских городов придан статус

Аспекты стадии	Планировочная структура	Транспортная сеть	Система центров	Производственная зона	Селитебная зона	Инженерные сети	Подоснова роста
От индустриально-городской к агломерационной	Усложнение функций и связей, их смешение	От внутригородских магистралей к инфраструктурному каркасу	Иерархическое и функциональное усложнение	От предприятий к разномасштабным комплексам	Переход приоритета от квартиры к дому	Возрастающая растянутасть и напряженность	К охране природы и наследия

центральных исторических планировочных зон (ЦИПЗ) с особым режимом градостроительного регулирования и преимущественной реконструкции.

Конечно, здесь перечислены далеко не все проблемы современного российского города, а затронуты только те вопросы, решение которых может быть отнесено к архитектурно-градостроительной сфере. Кроме того, в каждом конкретном городе есть своя специфика, которая порождает градостроительные нюансы. Однако как ни странно, вышеперечисленные аспекты проявляются во всех – крупнейших и средних, исторических и новых городах. Например, транспортно-дорожный коллапс приближается как в Самаре (1 151,8 тыс. жителей) и Тольятти (717, 3 тыс.), так и в Сызрани (184,6 тыс.) и Новокуйбышевске (113, 9 тыс. жителей) [5]. Крайняя стагнация инженерных сетей характерна для исторических Самары (основана в 1586 г.) и Сызрани (1683 г.), но испытывают аналогичные проблемы и г. Новокуйбышевск (1957 г.) и новый г. Тольятти. Соответственно пути преодоления проблем каждым городом несколько различны, но принципиально схожи.

Собственно планировочными являются следующие первоочередные задачи новых генеральных планов, т. е. **пути решения проблем** крупных (крупнейших) городов:

– распределение пространственного (территориально-го) потенциала роста города с учетом фактической городской экспансии во внешнюю зону, а также внутригородских ресурсов (уплотнение, реконструкция существующего жилого фонда);

– обоснование возможных мест размещения и объемов строительства новых объектов, поддерживающих и развивающих функцию общегородского центра;

– развитие городских дорог и улиц, создание современной и развивающейся на перспективу транспортно-коммуникационной сети, комплексно увязанной с пригородными и междугородними сообщениями;

– формирование новой пространственной структуры мест трудовой занятости населения: обоснованный вынос предприятий из центра, размещение инвестиционно-технологических зон перспективного направления, создание центров деловой активности;

– вопросы реконструкции существующих застроенных территорий с проработкой инженерной, транспортной, экологической и экономической составляющих, в том числе разработка стратегии реконструкции и нового строительства в районах исторического ядра с уточнением и коррекцией историко-охранных аспектов.

Примерно так формулируются современные задачи для городов Самарской области, и представляется, что именно они являются актуальными для всех регионов РФ. В качестве идеальных прототипов такой будущей структуры российскими учеными-градостроителями рассматриваются многоядерные сетевые структуры с высокой плотностью транспортно-коммуникационного каркаса и высокоурбанизированными многофункциональными узлами городской структуры.

Основные направления выявленной проблематики – развитие, усложнение, причем развитие, не только связанное с территориальным ростом, и усложнение не только количественное, а скорее качественное. В современных российских городах наблюдается не просто уход от формы, соответствовавшей централизованно-плановому индустриальному хозяйству, а переход градостроительной системы

от стадии индустриально-развитого города к агломерационной стадии. В таблице приведены проблемы городского развития, связанные с переходом в агломерационную фазу.

Функционально-планировочное усложнение проявляется во многих аспектах развития от индустриально-городской к агломерационной стадии, но именно оно и порождает новое качество. Включение во внутригородскую транспортно-коммуникационную систему пригородных, а подчас и протяженных загородных маршрутов, появление новых разновидностей коммуникаций, особая градостроительная активность в пересадочных узлах ведут к замене понятия «улично-дорожная сеть» на «инфраструктурный транспортно-планировочный каркас».

Усиление внимания горожанина к территориальному окружению своего жилища сформулировано как переход приоритета от квартиры к дому. Многоквартирный дом начинает рассматриваться с точки зрения не только качества жилых ячеек, но и наличия благоустроенного двора, озеленения. В русле этой тенденции совершенно понятным становится тяготение жителя города к отдельному придомовому участку, огромный интерес к блокированной и коттеджной застройке, хотя до конца прошедшего столетия мы говорили об индивидуальном строительстве, связывая его преимущественно с сельской местностью.

Важнейшие изменения происходят в зонах города, которые пока называются производственными; функциональную принадлежность территорий уже надо связывать не с производственной, а скорее с деловой занятостью. В комплексы должны включаться не только промышленные гиганты, но и наряду с ними предприятия малого бизнеса.

Таким образом, реальным градостроительным процессам часто не соответствует все еще во многом сохраняющийся подход к системам расселения как к рубрицированным структурам – самостоятельным городам и самостоятельным селам. Исходя из этого современные градостроительные проблемы во многом связаны с тем, что наше планировочное мышление отстает от уровня, который задается понятием «агломерация». Городские узлы расселения не могут далее развиваться как «города – огороженные». Между тем агломерационное видение должно как можно раньше войти в современную практику, поскольку мировой урбанизационный процесс устойчиво движется уже к новой фазе, соответствующей постиндустриальной стадии развития хозяйства и общества, в которой соответственно появятся более сложные и взаимосвязанные послеагломерационные явления.

#### Список литературы

1. Гутнов А.Э. Эволюция градостроительства. М.: Стройиздат, 1984. 256 с.
2. Владимиров В.В. Расселение и окружающая среда. М.: Стройиздат, 1982. 228 с.
3. Марков Е.М., Бутузова В.П., Таратынов В.А. Малые города в системах расселения. М.: Стройиздат, 1980. 196 с.
4. Максаковский В.П. Географическая картина мира. В 2 кн. Кн. 1: Общая характеристика мира. М.: Дрофа, 2004. 496 с.
5. Численность населения муниципальных образований Самарской области (по состоянию на 1 января 2005 г. в границах, устанавливаемых с 1 января 2006 г.): Статистический сб. Самара: Самарстат, 2005. 53 с.

УДК 711.41

*А.В. СНИТКО, канд. архитектуры, Ивановская государственная  
сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева*

## Перспективы обеспечения поливариантности использования застройки

*Тенденция увеличения количества многофункциональных комплексов и зданий в общем объеме проектирования и строительства продиктована современными социальными и технологическими процессами развития общества. Однако перспектива требует реализации в них такого важного принципа, как постоянное соответствие быстроменяющимся во времени функциональным и технологическим процессам, причем не только внутри одной типологической группы, но и на межтипологическом уровне. Аналогичные требования все больше предъявляются и к функционированию городских пространств. Предлагаются принципы достижения данных требований.*

Современные быстроменяющиеся экономические и социальные тенденции в развитии общества обуславливают потребность в рациональном и быстром изменении форм архитектурно-градостроительного обеспечения всех функциональных процессов. Частые принципиальные изменения в характере использования зданий и комплексов требуют гибких объемно-планировочных решений. Поэтому перед проектировщиками встает задача обеспечения возможности создания планировочными средствами универсальных пространств, которые в процессе эксплуатации могут быть адаптированы к максимально возможному спектру типов деятельности.

В настоящее время, когда роль архитектурной среды в общем уровне качества жизни человека как с точки зрения экономического обеспечения благосостояния, так и с точки зрения возможностей реализации потребностей индивидуума постоянно возрастает, необходимо рассматривать стратегию развития застройки с точки зрения обеспечения поливариантности ее функционирования. Поливариантность в первую очередь предполагает ее многофункциональность не только в пространстве, но и во времени.

При проектировании зданий и комплексов это достигается в первую очередь принятием объемно-планировочных и конструктивных решений, позволяющих образовывать единые внутренние пространства многофункциональных комплексов на основе применения ячейково-зальной (для многоэтажных зданий) и зальной структур. В этом случае жесткие узлы вертикальных коммуникаций выносятся на периферию основных пространств (по периметру) с целью обеспечения возможности создания единых нерасчлененных помещений, которые в случае необходимости могут быть разделены путем устройства перегородок [1, 2]. Причем если ячейково-зальные в большинстве случаев проявляют функцию универсальности в плоскости, то зальные способны проявлять ее и в пространстве.

Однако некоторая типологическая обособленность большого набора проектируемых и строящихся зданий обуславливала для каждого свои объемно-планировочные и конструктивные приемы универсализации внутренних пространств. И если в промышленности на основе применения зальной и ячейково-зальной структуры наметилась определенная тенденция универсализации не

только по внутриотраслевому, но и по межотраслевому принципу, то в гражданском строительстве этот процесс только начинается. Перспектива диктует необходимость разработки основ универсализации пространств на межтипологическом уровне.

Если в производстве наблюдается тенденция его расщепления по городской территории (развитие малого бизнеса), то в обслуживающей сфере существует тенденция концентрации этих объектов, что обуславливается экономическими, в первую очередь маркетинговыми, соображениями, а также желанием населения минимизировать затраты времени на получение необходимых бытовых услуг и рекреации [3].

Построенные крупные торговые комплексы, например, сначала диверсифицируют свои пространства размещением объектов общественного питания, выставочных залов. Затем постепенно появляются объекты транспортного обслуживания, ателье, интернет-кафе. Такие комплексы все больше начинают проявлять себя как городское пространство, где например, можно сидеть в кафе, бродить по магазину, посещать развлекательные заведения и т. д. В Ивановне самый крупный такой комплекс расположен в корпусах бывшей ткацкой фабрики. Популярность подобных комплексов растет у молодежи и молодых семей, особенно в средней и северной полосе, где располагающая к длительным прогулкам погода на открытом воздухе длится не более 4–5 месяцев в году.

Современное жилищное строительство уже также немислимо без некоторых объектов сферы обслуживания и в первую очередь без объектов транспортной инфраструктуры – стоянок, а в будущем и мелких ремонтных мастерских при жилых комплексах. Все чаще рядом с ними или непосредственно в них размещают спортивные заведения, мелкие производственные объекты, не оказывающие вредного воздействия на окружающую среду (швейные, пищевые и т. п.), офисно-деловые, а также объекты торгового и образовательного назначения.

Таким образом, к зданиям все больше будут предъявлять требования по обеспечению многофункциональности, а затем и поливариантности пространства, и это касается в том числе и жилых объектов. В связи с этим возникает необходимость определения рядов универсальных межтипо-



логических планировочно-конструктивных ячеек и их мультиплицированных групп по планировочным, санитарно-гигиеническим и конструктивным признакам. Основным принципом определения этих рядов является формирование типологических групп объектов, отвечающих одинаковым или близким требованиям к геометрическим размерам (планировка и высота пространств), санитарно-гигиеническим параметрам (освещенность, инсоляция), несущей способности конструкций. Это позволит сформировать несколько групп объектов как гражданского, так и промышленного характера, обладающих общими характеристиками по архитектурно-строительным параметрам ячеек и их мультиплицированных групп.

Создаваемые на таких основах здания и комплексы смогут удовлетворять широкому спектру различных функциональных требований, а предлагаемый принцип их объемно-планировочного формирования позволит отодвинуть, а может быть, и вообще отменить срок их морального устаревания.

Одновременно с этим внутри многофункциональных комплексов возрастает роль коммуникативных пространств. В основном они носят линейный характер и должны являться структурообразующими пространствами многофункциональных комплексов, обеспечивая обязательную возможную взаимосвязь между различными операционными пространствами. В то же время они должны иметь (в случае необходимости) возможность разрыва этих связей в каком-либо месте, не нарушая в то же самое время общей коммуникативности комплекса. И здесь можно провести некую параллель с градостроительством, где важным требованием стабильности функционирования города является создание его структурных градостроительных резервов с возможностью дублирования элементов коммуникации.

В соответствии со стратегией обеспечения поливариантности использования застройки целесообразно внести некоторые коррективы и в принципиальные положения формирования функциональной структуры городских территорий.

Существующая в настоящее время стратификация городских территорий на три принципиальные зоны – промышленную, селитебную и ландшафтно-рекреационную в большинстве случаев уже не обладает той «чистотой» схемы, которая казалась вполне логичной на протяжении более полувека. Активно включается в оборот понятие «интегрированная планировочная структура», отражающее многофункциональность использования пространства. Однако на их уровне отдельные пространства также рассматриваются как территории, обладающие закрепленной за ними определенной функцией. Правила землепользования, разрабатываемые для городов, отражающие определенный вид использования городских кварталов или их частей, устанавливаемые в земельно-кадастровой документации виды разрешенного использования земельных участков все-таки исходят из принципа заранее определяемой их функции. Традиционно выделяют зоны многоэтажной жилой, малоэтажной жилой, жилой усадебной, общественно-деловой, учебно-воспитательной, административной, спортивно-оздоровительной, производственной и т. д. застройки, что все-таки предполагает четкое ее использование.

В части регламентации функционального использования территорий целесообразнее было бы взять на вооружение принцип «заранее ограничительного» их содержания. Например, не определять заранее, что данной городской



Иваново. Офисно-деловой комплекс «Дербенев-центр» в корпусах бывшей фабрики имени Кирова. Внешний вид. Реновация 2003 г.

участок должен использоваться для общественно-деловых целей, а что данный участок запрещается использовать для размещения промышленных предприятий I–III классов вредности, лечебно-профилактических учреждений, индивидуального жилищного строительства. Все остальные функции разрешены. Таким образом, данная территория реально может быть использована поливариантно как в пространстве, так и во времени.

Исходя из таких соображений может быть реально осуществима концепция смешанной застройки, интегрированная планировочная структура, многофункциональные комплексы и пространства одновременно с четким недопущением вредного воздействия одних объектов на другие и разнообразным их соседством.

В СанПиН 2.2.1/2.2.2.1200–03 указывается, что объекты, вредное воздействие которых на окружающую среду не превышает 0,1 ПДК, не требуют санитарно-защитных зон и могут размещаться в структуре застройки [4]. Ограничения в использовании территорий могут определяться рядом факторов, среди которых наибольшее значение будут иметь экологические (вредные воздействия некоторых производств), планировочно-транспортные (обеспечение грузо- и пассажирооборота), а также историко-охранные (ограничения в использовании исторических объектов и территорий).

Это позволит сформировать несколько групп объектов как гражданского, так и промышленного характера, обладающих общими характеристиками архитектурно-строительных параметров и их мультиплицированных групп.

#### Список литературы

1. Морозова Е.Б. Эволюция промышленной архитектуры. Минск: БНТУ, 2006. 238 с.
2. Дубсон А.А. Текстильные предприятия. М.: Стройиздат, 1978. 111 с.
3. Репин Ю.Г., Ежов С.В. Интегрированные архитектурные комплексы: обзорная информация. ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре. Вып.1. М., 1988. 58 с.
4. СанПиН 2.2.1/2.2.2.1200–03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».

УДК 711.1

*М.В. РОМАНОВ, канд. техн. наук,  
Ю.В. ТИХОНОВА, инженер, К.Е. ШАХМАЕВА, инженер,  
Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова*

## Обследование технического состояния жилой застройки 1930–50-х гг. г. Магнитогорска

*В ходе проведенного авторами статьи комплексного обследования технического состояния жилой застройки г. Магнитогорска 1930–50-х гг. XX в. были выявлены наиболее характерные дефекты и повреждения жилых зданий, произведена их классификация и даны рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации зданий.*

Город Магнитогорск Челябинской области основан в 1929 г. и по замыслу архитекторов должен был стать первым образцовым городом, полностью удовлетворяющим нуждам современности, как это представлялось в начале XX века.

Происходившие в то время в стране политические события значительно повлияли на примененные при строительстве города градостроительные и архитектурные решения. Предполагалось, что единственно верным способом проживания населения должны стать коммуны, следовательно, требовалось строить дома-общежития, обладающие минимальной инженерной инфраструктурой. В настоящее время данная жилая застройка считается в значительной мере морально устаревшей и для продолжения нормальной эксплуатации должна быть подвергнута реконструкции (рис. 1).

Кроме того, город столкнулся с новой для него проблемой. Здания,

построенные в тот период, приблизились к своему нормативному сроку эксплуатации, и в настоящее время требуется комплексная оценка технического состояния зданий, оценка возможности продления срока эксплуатации зданий.

Существующая в городе программа реконструкции жилой застройки не является комплексной. Фактически все действия по реконструкции сводятся к сносу зданий и сооружений, представляющих опасность для жизни и здоровья граждан. На месте снесенных зданий проводится точечная застройка, при этом какие-либо действия по сохранению исторического облика города не предпринимаются. Для того чтобы от сноса отдельных зданий перейти к комплексной реконструкции застройки, прежде всего, требуется проведение соответствующих исследований.

При проведении данных исследований были поставлены следующие задачи.

1. Определение фактического конструктивного решения зданий жилой застройки 30–50-х гг. XX в. путем проведения натурных замеров. В настоящее время значительная часть строительной документации на здания рассматриваемого периода является утерянной.

2. Выявление наиболее характерных дефектов и повреждений строительных конструкций зданий путем проведения натурных обследований.

3. Анализ полученных данных и выдача рекомендаций по дальнейшей эксплуатации зданий. Определение необходимости проведения усиления строительных конструкций и оценка возможности проведения реконструкции зданий.

Для обследования были выбраны двух- и трехэтажные жилые здания кварталов 1, 2а, 3, 7а, 13, 14а, находящихся в правобережной части Ленинского района города.

Конструктивная система зданий стеновая с продольными и попереч-



**Рис. 1.** Общий вид застройки 30–50-х гг. г. Магнитогорска



**Рис. 2.** Разрушение штукатурного слоя на наружной стены в месте замачивания атмосферными осадками



**Рис. 3.** Разрушение каменной кладки на наружной стены здания в месте расположения ванной комнаты



Рис. 4. Осадочные трещины в наружных стенах зданий

ными несущими стенами либо неполный каркас с наружными несущими стенами. Фундаменты под наружные несущие стены бутобетонные ленточные на цементно-песчаном растворе глубиной заложения до 2,5 м и столбчатые – под колонны. Вертикальные несущие конструкции здания – наружные стены, выполненные из шлакобетонных блоков, чередующихся с рядами красного керамического кирпича на сложном растворе (2–4 ряда блоков чередуются с двумя рядами кирпича). Внутренними опорами являются колонны сечением 380×380 мм и 510×510 мм из красного керамического кирпича на цементно-песчаном растворе. В качестве наружной отделки стен использована простая штукатурка. Перегородки деревянные щитовые с последующей отделкой штукатуркой. Перекрытия устроены из мелкогазобетонных плит, уложенных по металлическим балкам. Крыша четырехскатная. Стропила деревянные сборные, опирающиеся на несущие наружные и внутренние стены, соединены встык на косоу врубке. Кровля выполнена

из волнистых асбоцементных листов по дощатой обрешетке. Остекление оконных проемов двойное с отдельными деревянными переплетами. Полы в жилых комнатах дощатые, в других помещениях и на лестничных клетках мозаичные из керамической плитки.

В ходе проведенного обследования были выявлены следующие основные повреждения зданий.

1. Разрушение штукатурного слоя наружных стен в местах их замачивания атмосферными осадками, с отслоением штукатурки и образованием трещин в штукатурном слое шириной раскрытия до 10 мм (рис. 2). В местах обнажения ограждающих конструкций происходит разрушение материала наружных стен на глубину до 20 мм. Основными причинами возникновения данного вида повреждений являются разрушение свесов кровли, нарушение организованного водоотвода и выход из строя отстомаки, а также истощение ресурса материала штукатурки.

2. Отслоение штукатурки и разрушение материала наружных стен на

глубину до 20 мм в местах расположения помещений с повышенной влажностью воздуха (кухни и санузлы) (рис. 3). Причиной возникновения повреждения является истощение морозостойкости конструкции в результате периодической конденсации водяного пара в толще стены.

3. Осадочные трещины в наружных стенах шириной раскрытия до 2–3 мм (рис. 4). Трещины расположены, как правило, в верхних частях здания и у оконных проемов. Основной причиной возникновения повреждения является неравномерная осадка основания зданий в ходе эксплуатации (замачивание основания из-за протечек инженерных коммуникаций и т. п.). Такие трещины не представляют опасности для прочности и устойчивости здания, единственное их вредное воздействие – снижение теплозащиты и герметичности конструкций.

4. Разрушение защитного слоя бетона балконных плит на глубину до 20 мм с обнажением и коррозией арматуры (рис. 5). Причина появления повреждения – регулярное замачива-



Рис. 5. Разрушение защитного слоя бетона балконных плит



Рис. 6. Гниение, частичное разрушение деревянных стропил



Рис. 7. Разрушение вентиляционных каналов



ние конструкций балконов из-за нарушения водоотвода с поверхности балконных плит.

5. Гниение и частичное разрушение деревянных стропил (рис. 6). Основная причина – нарушение герметичности кровли, в результате чего происходит регулярное замачивание конструкций стропил. Также нужно отметить, что деревянные конструкции кровли обследуемой застройки на данный момент исчерпали свой нормативный срок эксплуатации.

6. Разрушение верхних участков вентиляционных каналов, выходящих на крышу (рис. 7). Основной причиной возникновения данного повреждения является коррозионное воздействие атмосферной влаги и эксплуатационной среды.

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что основными причинами возникновения повреждений в здании является воздействие эксплуатационной среды, а также долгий срок эксплуатации конструкций зданий.

При обследовании жилых зданий были выявленные следующие основные дефекты.

1. Фактическая звукоизоляция помещений не удовлетворяет современным требованиям [1].

2. Теплоизоляция наружных стен не удовлетворяет требованиям СП 23-101–2004 [2].

3. Отметка чистого пола первого этажа отдельных зданий находится на уровне дневной поверхности земли, что не соответствует современным требованиям нормативной документации (требуется возвышение уровня чистого пола на высоту не менее 150 мм от уровня земли).

4. Планировочные решения зданий морально устарели и не отвечают современным требованиям комфорта.

5. Жилые помещения части зданий расположены в цокольных этажах, что категорически запрещается действующими нормами [1].

6. Малая площадь оконных проемов недостаточна для освещения и инсоляции помещения. Так, отношение площади светового проема к площади пола жилой комнаты составляет 1:10 при нормативном значении 1:8.

Дефекты, связанные с нарушениями на стадии проектирования и монтажа, отсутствуют.

Анализ выявленных дефектов и повреждений показал, что в зданиях застройки 30–50-х гг. отсутствуют дефекты и повреждения, которые могли бы привести к уменьшению несущей способности строительных конструкций либо к существенному уменьшению надежности и долговечности здания.

Все выявленные повреждения легко устраняются при проведении текущего ремонта. Для устранения выявленных дефектов может потребоваться реконструкция и частичное усиление тепло- и звукоизоляции существующих конструкций. В целом фактическое техническое состояние зданий позволяет выполнить их реконструкцию и перепланировку под текущие нужды без каких-либо серьезных ограничений.

#### Список литературы

1. СанПиН 2.1.2.1002–00. Проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий, предприятий коммунально-бытового обслуживания, учреждений образования, культуры, отдыха, спорта.
2. СП 23-101–2004. Проектирование тепловой защиты зданий.

ПОД ПАТРОНАЖЕМ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННОЙ ПАЛАТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**26–29 МАЯ 2009 ГОДА**

**Х ЮБИЛЕЙНАЯ**  
Международная специализированная выставка

**ГОРОД 1000 ВЕКА**

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

**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**  
Павильон «А»: Ледовый Дворец «Ижсталь», г. Ижевск, ул. Удмуртская, 222  
Павильон «В»: ОАО «ЭКСПО Удмуртия», г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9 (ФОЦ «Здоровье»)

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

УДК 692.82:368.141

*М.М. КАЗИЕВ, канд. техн. наук, А.В. ДУДУНОВ, инженер,  
академия ГПС МЧС России (Москва)*

## Поведение остекления окон при пожаре

*Приводится обзор основных существующих методик расчета и прогнозирования разрушения остекления окон при пожаре. Представлены результаты испытания листового стекла различной толщины с краями, закрытыми рамой, а также экспериментальные значения предела прочности листового стекла при стандартном температурном режиме пожара.*

Пожаростойкость оконного остекления, то есть способность противостоять растрескиванию и обрушению является важным фактором, влияющим на динамику развития пожара. Это связано с тем, что при разрушении остекления происходит резкий приток воздуха в зону горения и пожар начинает интенсивно развиваться с выделением большого количества тепла, дыма и токсичных продуктов горения. При вскрытии оконного остекления в помещении, как правило, происходит объемное воспламенение (объемная вспышка), при которой пожар мгновенно охватывает все помещение и происходит быстрое выгорание всей пожарной нагрузки. Поэтому повышение пожароустойчивости оконного остекления позволит значительно замедлить интенсивное развитие пожара и повысить безопасность людей в здании. Достижение этой цели требует решения двух взаимосвязанных задач:

- изучения поведения стекла в условиях пожара и разработка методики прогнозирования его разрушения;
- обоснования необходимой и достаточной пожароустойчивости остекления, основанной на обеспечении предельно допустимой степени риска с точки зрения обеспечения безопасности людей и предотвращения развития пожара.

Разнообразие зданий по функциональному назначению, объемно-планировочным и конструктивным решениям обуславливает актуальность разработки научно-обоснованного метода определения необходимой и достаточной пожароустойчивости и соответственно требуемого предела огнестойкости стеклоконструкций [1].

Необходимая пожароустойчивость остекления в здании определяется требуемым уровнем безопасности людей и защиты материальных ценностей, температурным режимом пожара в помещении и фактическим временем прибытия пожарных подразделений. С этой точки зрения можно считать, что пожароустойчивость достаточная, если сохраняется целостность остекления до завершения эвакуации людей и начала активных действий пожарных подразделений по спасанию людей и тушению пожара.

Условие безопасности по аналогии с огнестойкостью можно представить:

$$P_{y(\Phi)} \geq P_{y(тp)}, \quad (1)$$

где  $P_{y(\Phi)}$  – фактическая пожароустойчивость стеклоконструкции, определяемая временем от начала пожара до момента потери целостности, мин;

$P_{y(тp)}$  – требуемая пожароустойчивость стеклоконструк-

ции, определяемая необходимым временем эвакуации людей из здания и временем прибытия пожарных подразделений, мин.

Фактическая пожароустойчивость стеклоконструкций складывается из:

$$P_{y(\Phi)} = T_{раст} + T_{вс}, \quad (2)$$

где  $T_{раст}$  – время от начала пожара до растрескивания остекления, мин;

$T_{вс}$  – время выпадения фрагментов стекла из плоскости, мин.

В выражении (2) время выпадения стекла ( $T_{вс}$ ) зависит от многих факторов, различных по своей природе. Это площадь стеклоконструкции, толщина стекла, качество стекла, условий закрепления стекла, ориентация в пространстве. Значительную роль могут играть внешние факторы: ветровая нагрузка, разница температур внутри и снаружи помещения, попадание влаги на нагретую поверхность, динамические воздействия и др. Исходя из этого точно спрогнозировать момент выпадения стекла достаточно сложно, поэтому значение  $T_{вс}$  можно определить по результатам экспериментальных исследований, приняв усредненную величину времени от начала растрескивания до начала обрушения, то есть начала выпадения фрагментов стекла.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что  $T_{раст}$  прежде всего зависит от предела прочности стекла и динамики нарастания внутренних напряжений, которые определяются режимом теплового воздействия и геометрическими размерами (площади и толщины) стекла [2].

В настоящее время известны некоторые методики расчета и прогнозирования разрушения остекления окон при пожаре. В 1994 г. А.А. Joshi и Р.Ж. Pagni [3] предложили методику, основанную на учете разности концентрации внутренних напряжений в плоскости и по краям (кромкам) листа, из-за разности температур между средней частью стекла и закрытыми рамой краями:

$$\alpha \Delta T = \sigma_b / E, \quad (3)$$

где  $\Delta T$  – критическая разность температур между краями и центром стекла;

$\alpha$  – коэффициент линейного теплового расширения;

$\sigma_b$  – предел прочности стекла на растяжение;

$E$  – модуль Юнга.

Исследователем M.J. Skelli получены экспериментальные данные по разрушению стекла при нагреве [4]. Пожарной нагрузкой служила горючая жидкость в поддонах. Эксперименты показали, что зависимость (3) справедлива для расчета теплового разрушения стекла.

В работе американских ученых Bernard R. Cuzzillo и P.J. Pagni [5] предложен метод расчета пожаростойкости оконного остекления. Описано разрушение как одинарного, так и двойного стекла, показано, что причиной разрушения стекла является механическое напряжение, которое возникает вследствие неравномерности прогрева стекла по площади и по толщине. В работе также рассмотрена схема прогрева стекла, показано, что температура стекла быстрее повышается в середине окна, чем около рамы. Следовательно, центральная часть стекла расширяется быстрее, чем более холодные края. Проведенные испытания [6] подтверждают, что первоначальное разрушение остекления окон при пожаре происходит на краях стекла. Стекло разрушается, когда средняя температура центральной части –  $T_{mb}$  достигает критической температуры:

$$T_{mb} - T_i = fT_c, \quad (4)$$

где  $f = 2[\operatorname{tg}(s/L) + \ln(\cos(H/L)/\cos(s/L))L/(s+H)]^{-1}$ ;

$T_c = \sigma_b / E\beta$ ;

$s$  – часть стекла, закрытая рамой, мм;

$L$  – толщина стекла, мм;

$H$  – половина ширины окна, мм;

$\sigma_b$  – предел прочности стекла при растяжении, МПа;

$\beta$  – коэффициент линейного теплового расширения,  $1/^\circ\text{C}$ ;

$E$  – модуль Юнга, МПа;

$T_i$  – начальная температура,  $^\circ\text{C}$ .

Анализ рассмотренных методик показал, что фактор масштабности  $f$ , приведенный в методике [5], не в полной мере учитывает толщину стеклоконструкций, которая в значительной степени влияет на время разрушения. Об этом свидетельствуют полученные результаты испытаний на малой огневой печи [2]. Геометрические размеры остекления влияют на предел прочности и на время разрушения стекла при тепловом воздействии.

Поэтому в выражение (4) следует добавить коэффициенты, учитывающие геометрические размеры стекла.

$$\Delta T = K_1 K_2 \frac{\sigma_{пч}}{\alpha E}, \quad (5)$$

где  $K_1$  – коэффициент, учитывающий толщину стекла;

$K_2$  – коэффициент, учитывающий геометрические размеры (площадь) стекла.

Для прогнозирования времени разрушения оконного остекления и определения коэффициентов  $K_1$  и  $K_2$  необходимо знать предел прочности стекла.

В работе [7] описано определение предела прочности методом сгибания. Испытания проводились на 59 одинаковых образцах листового стекла небольшого размера. Результаты показали, что наблюдается большой разброс в значениях прочности почти идентичных образцов. Низший предел прочности составил 36,5 МПа, самый высокий – 128 МПа.

Как известно [8], прочность стекла зависит от температуры, поэтому полученные значения предела прочности без теплового воздействия на стекло нельзя использовать для

Таблица 1

Показатели	Толщина стекла, мм		
	4	5	6
Критическая разность температур между обогреваемой и необогреваемой частями стекла, $^\circ\text{C}$	34	71	115
Предел прочности, МПа	21	42	70

Таблица 2

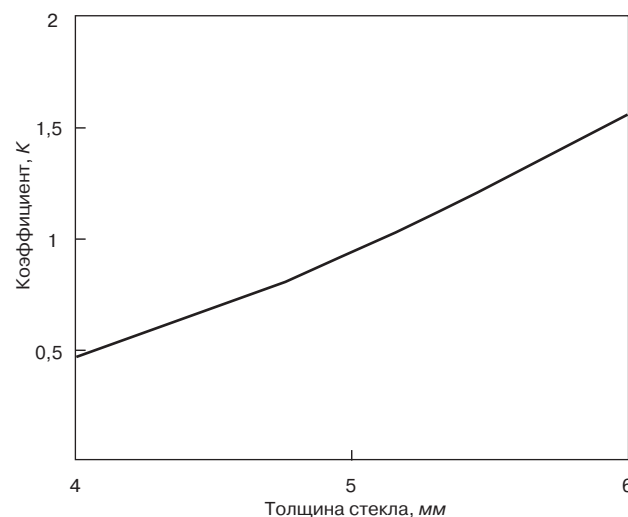
Толщина стекла, мм	4	5	6
Коэффициент $K_1$	0,47	0,93	1,55

определения огнестойкости оконного остекления. Для определения величины предела прочности листового стекла при тепловом воздействии был проведен ряд испытаний обычного стекла различной толщины с краями, закрытыми рамой, на установке «малая огневая печь». В результате проведенных исследований установлена критическая разность температур между открытой и закрытой частями стекла в начале растрескивания.

Значение предела прочности для листового стекла различной толщины при температурном воздействии можно определить:

$$\sigma_{пч} = \alpha \Delta T E, \quad (6)$$

В табл. 1 приведены экспериментальные значения критической разности температур обогреваемой и необогреваемой частей листового стекла ( $370 \times 270$  мм) различной толщины при модуле упругости  $E = 70000$  МПа и коэффициенте линейного теплового расширения



Зависимость коэффициента  $K_1$  от толщины стекла при стандартном температурном режиме



$\alpha = 85 \cdot 10^{-7} \text{ 1/}^\circ\text{C}$  [9], а также расчетные пределы прочности листового стекла.

В соответствии с полученными значениями прочности можно вычислить значения коэффициента  $K_1$  (3) (табл. 2).

Так как полученные значения предела прочности  $\sigma_{лч}$  имеют разброс от 21 МПа до 70 МПа в зависимости от толщины стекла,  $\sigma_{лч}$  принимается средним и составляет – 45 МПа [10].

Также были проведены испытания оконного остекления в испытательной лаборатории в г. Ардатов Нижегородской области. Было установлено время разрушения первого остекления толщиной 4 мм, которое в среднем составляет 35 с.

В соответствии с полученными значениями можно построить график зависимости коэффициента  $K_1$  от толщины стекла  $K_1=f(\delta)$ .

Для определения функции зависимости коэффициента  $K_2$  от геометрических размеров (площади) листового стекла необходимо провести крупномасштабные испытания оконных стеклоконструкций.

Из вышеизложенного следует, что для листового стекла толщиной 4, 5 и 6 мм и размерами 370×270 мм коэффициент, учитывающий изменение предела прочности листового стекла при тепловом воздействии, существенно зависит от толщины стекла и его геометрических размеров. Время разрушения стекла на маломасштабной установке превышает время разрушения на крупномасштабной установке на 10–12%.

#### Список литературы

1. *Казиев М.М.* Некоторые аспекты пожаробезопасного применения светопрозрачных строительных конструкций в зданиях и сооружениях // *Пожаровзрывобезопасность*. 2002. № 4. С. 38–41.
2. *Казиев М.М., Дудунов А.В.* Огнестойкие светопрозрачные конструкции // *Пожаровзрывобезопасность*. 2007. № 2. С. 53–55.
3. *Joshi A.A., Pagni P.J.* Fire-Induced Thermal Fields in Window Glass. I-Theori // *Fire Safety Journal*. 1994. P. 25–43.
4. *Skelly M.J., Roby R.J., Beyler C.L.* Window breakage in compartment fires // *Journal of Fire Protection Engineering*. 1991. P. 25.
5. *Cuzzillo B.R., Pagni P.J.* Thermal breakage of double-pane glazing by fire // *Journal of Fire Protection Engineering*. 1998. vol. 9. № 1. P. 1–11.
6. *Shields T.J., Silcock G.W., Hassani S.K.S.* The behavior of double glazing in an enclosure fire // *Journal of Applied Fire Science*. 1997–98. Vol. 7(3). P. 267–286.
7. *Joshi A.A., Pagni P.J.* Fire-Induced Thermal Fields in Window Glass. II Experiments // *Fire Safety Journal*. 1994. P. 45–63.
8. *Бондарев К.Т.* Стекло в строительстве. Киев, 1969. 193 с.
9. *Клинд Л., Клейн В.* Стекло в строительстве. Свойства. Применение. Расчеты. М.: Стройиздат, 1981. С. 240.
10. *Подстригач Я.С., Осадчук В.А., Марголин А.М.* Остаточные напряжения, длительная прочность и надежность стеклоконструкций. Киев: Наукова думка, 1991. 292 с.



## МобилБилд

международная специализированная выставка мобильных сооружений, каркасно-тентовых и легких металлоконструкций

14 - 16 сентября 2009

Москва, МВЦ Крокус Экспо,  
павильон 1, зал 4

#### ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Мобильные сооружения промышленного назначения
- Сборно-разборные дома на основе каркасных конструкций и сэндвич панелей, блочные сооружения
- Каркасно-тентовые конструкции и сооружения
- Пневмокаркасные конструкции и воздушно-опорные сооружения
- Вагон-дома санного, рамного, шассийного исполнения, эксплуатируемые в сложных климатических условиях
- Автомобильные прицепы, прицепы-магазины, фургоны
- Мобильные сауны, бани и санитарно-гигиенические сооружения
- Мобильные магазины, торговые павильоны и киоски
- Мобильные сооружения быстрого развертывания
- Легкие металлоконструкции
- Высотные мобильные сооружения
- Ангары, склады, терминалы
- Технологии, оборудование, инструмент и материалы для изготовления элементов и блоков сборно-разборных и мобильных зданий
- Технологии, приборы, оборудование и инструмент для монтажа и демонтажа мобильных зданий различных типов
- Арматурные сетки и каркасы
- Системы отопления и кондиционирования мобильных зданий
- Системы очистки воды и воздуха
- Инженерные сети и компактная сантехника для мобильных зданий
- Компактная мебель и бытовая техника для мобильных зданий
- Сертификация и безопасность

#### ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

В рамках выставки проводится салон "Современные офисные перегородки", а также конференции, семинары, круглые столы фирм-участников.

#### ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:



#### ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ:

Проведение специализированного мероприятия, способствующего экспонентам в налаживании новых деловых контактов и партнерских отношений, расширение круга потребителей.

#### ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



БЕСТ-СТРОЙ  
СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОРТАЛ

RF ROSFIRM.ru  
ИНТЕРНЕТОБЪЕДИНЕНИЕ РОССИЙСКИХ СТРОИТЕЛЕЙ

#### БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫЕ ЗДАНИЯ



Оргкомитет: ООО «Выставочная компания «Мир-Экспо»

Россия, 115533, Москва, проспект Андропова, 22 | Тел./факс: 8 499 618 05 65, 8 499 618 36 83, 8 499 618 3688

build@mirexpo.ru | www.mirexpo.ru

