

Учредитель журнала
ЦНИИЭП жилища

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

Главный редактор
Юмашева Е.И.

Редакционный совет:

Николаев С.В.
(председатель)

Баринова Л.С.

Гагарин В.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

Колчунов В.И.

Маркелов В.С.

Франивский А.А.

Авторы

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

Редакция

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

Перепечатка

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

Редакция не несет

ответственности
за содержание рекламы
и объявлений

Адрес редакции:

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

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

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

http://www.rifsm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Расчет конструкций

А.С. СЕМЕНОВ

Оценка физического износа ленточных каменных фундаментов 2

Сохранение архитектурного наследия

А.В. ВАСИЛЬЕВА, И.А. ПРОКОФЬЕВА

История комфортного жилища на примере московских
малозэтажных ансамблей. 5

О.С. СУББОТИН

Архитектурно-градостроительное наследие Армавира 9

Страницы истории

Г.И. НАУМКИН

Тематическое единство дворцовой и парковой архитектуры
Царицынского ансамбля 13

Общие вопросы строительства

Л.М. КОЛЧЕДАНЦЕВ, А.П. ВАСИН

Причины образования наледей на крышах зданий и их последствия 18

Л.А. ОПАРИНА

Обоснование применения методологии процессного подхода
к моделированию жизненного цикла энергоэффективных зданий 24

Е.А. МЕШАЛКИН

Нормирование применения строительных материалов 26

Архитектура и градостроительство

Ю.В. АЛЕКСЕЕВ, Д.Л. КОПТЯЕВ

Градостроительные условия и особенности использования первых этажей
пятиэтажной жилой застройки 1950–1960-х годов 29

Творческое наследие архитектора Валентина Ивановича Степанова 34

Материалы и конструкции

Н.Е. КОКОДЕЕВА

Инновационные решения окраски бетонных поверхностей 36

Rotband Family, или Семейство Ротбанд 39

Экологическое строительство

В.С. БЕЛЯЕВ

Критерии оценки экологических и энергетических характеристик жилых
и общественных зданий (концепция зеленого строительства) 40

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ

Оптимизация затрат при оценке экологической безопасности строительства ... 45

УДК 528.5-218.2

*А. С. СЕМЕНОВ, инженер (semenov-alex@mail.ru),
Владимирский государственный университет*

Оценка физического износа ленточных каменных фундаментов

Приведены результаты исследования по совершенствованию общепринятых критериев оценки физического износа фундаментов. С помощью метода экспертных оценок в порядке приоритетности составлены группы признаков с интервалом в 10 % для определения физического износа ленточных каменных фундаментов. Каждой группе признаков присвоена соответствующая категория технического состояния.

Ключевые слова: *физический износ, критерии, фундаменты, экспертные оценки, ранжирование.*

Под физическим износом конструкции, элемента, системы инженерного оборудования и здания в целом следует понимать утрату первоначальных технико-эксплуатационных качеств (прочности, устойчивости, надежности и др.) в результате воздействия природно-климатических факторов и жизнедеятельности человека.

Физический износ на момент оценки выражается соотношением стоимости объективно необходимых ремонтных мероприятий, устраняющих повреждения конструкции, элемента, системы или здания в целом к их восстановительной стоимости.

Физический износ здания в соответствии с ВСН 53–86(р) «Правила оценки физического износа жилых зданий» определяется по формуле:

$$\Phi_3 = \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_{ki} l_i, \quad (1)$$

где Φ_3 – физический износ здания, %; Φ_{ki} – физический износ отдельной конструкции, элемента или системы, %; l_i – коэффициент, соответствующий доле восстановительной стоимости отдельной конструкции, элемента или системы в общей восстановительной стоимости здания; n – число отдельных конструкций, элементов или систем в здании.

Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов, систем в общей восстановительной стоимости жилых зданий рекомендуется определять по укрупненным показателям восстановительной стоимости жилых зданий по сборнику № 28 «Укрупненные показатели восстановительной стоимости жилых, общественных зданий и сооружений коммунально-бытового назначения для переоценки основных фондов», где предлагаются табли-

цы удельных весов отдельных конструктивных элементов по зданиям в зависимости от группы капитальности здания, материала основных несущих конструкций, этажности, объема здания, качества отделочных покрытий (простая, повышенная), территориального пояса.

Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем или их участков следует оценивать путем сравнения признаков износа, выявленных в результате технического обследования. Признаки физического износа разработаны в виде таблиц в ВСН 53–86(р), причем численные значения каждой группы признаков для разных конструктивных элементов приведены с интервалом 10, 20%. Критерии определения физического износа ленточных каменных фундаментов в соответствии с ВСН 53–86(р) приведены в табл. 1 с интервалом 20%.

Фундаменты являются одним из основных несменяемых элементов в здании. Удельный вес фундаментов в зависимости от характеристик здания, в том числе этажности, объема, различен и находится в границах 3–18% от общей восстановительной стоимости объекта.

Участок ленточного фундамента представляет собой плитную и цокольную части.

Цокольная часть фундамента обеспечивает передачу нагрузки от расположенных выше конструкций непосредственно на плитную часть (подошву фундамента). Кроме того, цокольная часть воспринимает горизонтальные нагрузки от одностороннего действия бокового давления грунта при наличии подвала.

Плитная часть фундамента передает воспринимаемые нагрузки на грунты основания. Для снижения давления под подошвой фундамента плитную часть выполняют с уширением относительно цокольной. По этой причине ширина подошвы

Таблица 1

Признаки износа	Количественная оценка	Физ. износ, %	Примерный состав работ
Мелкие трещины в цоколе и под окнами первого этажа	Ширина трещин до 2 мм	0–20	Расшивка трещин
Отдельные глубокие трещины, следы увлажнения цоколя и стен, выпучивание отдельных участков стен подвала, неравномерная осадка фундамента	Ширина трещин до 5 мм	21–40	Укрепление кладки. Ремонт горизонтальной изоляции
Выпучивание и заметное искривление цоколя, сквозные трещины в цоколе с развитием на всю высоту здания, выпучивание полов и стен подвала	Неравномерная осадка с общим прогибом стены до 0,02 ее длины	41–60	Усиление и замена отдельных участков кладки, восстановление гидроизоляции, устройство горизонтальных поясов жесткости
Массовые прогрессирующие сквозные трещины на всю высоту здания, значительное выпирание грунта и разрушение стен подвала	Прогиб стены более 0,02 ее длины	61–80	Полная замена фундаментов

Таблица 2

Наименование признака	Условные номера экспертов										Сумма рангов	Отклонение от средней суммы рангов	Квадрат отклонения от средней суммы	Ранг весомости признака
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Выпадение кирпичей из кладки на всю ширину фундамента, выветривание и снижение прочности раствора. Снижение несущей способности участка фундамента по материалу выше предельно допустимых (расчетных) значений из-за эксплуатационного износа. Существует опасность обрушения здания	6	7	7	6	6	6	7	6	6	6	63	27	729	7
Локальные поверхностные трещины в наружном слое кладки цоколя. Несущая способность участка фундамента соответствует проектному значению	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	19	20	400	2
Трещины, расслоение кирпича, выветривание раствора в наружном слое кладки цоколя. Снижение несущей способности участка фундамента до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	12	144	3
Сквозные стабилизировавшиеся трещины в цоколе. Снижение несущей способности участка фундамента до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	3	4	4	3	4	3	4	4	3	4	36	0	0	4
Сквозные стабилизировавшиеся трещины в цоколе и плитной части фундамента из-за неравномерной осадки здания. Снижение несущей способности участка фундамента до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	4	5	5	4	5	4	5	5	4	5	46	-10	100	5
Сквозные прогрессирующие трещины в цоколе и плитной части фундамента из-за неравномерной осадки здания. Снижение несущей способности участка фундамента по грунту выше предельно допустимых (расчетных) значений. Существует опасность внезапного обрушения здания	5	6	6	5	6	5	6	6	5	5	55	-19	361	6
Повреждения в цоколе и фундаментной плите отсутствуют. Несущая способность участка фундамента соответствует проектному значению	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	12	24	576	1
											Σ252		Σ2310	

фундамента определяется расчетом в зависимости от величины действующей нагрузки на один погонный метр фундамента и значения расчетного сопротивления грунта основания, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

Несущая способность участка фундамента, как известно, подразделяется на несущую способность по материалу самого тела фундамента и на несущую способность фундамента по грунту, на который он опирается. Поэтому конструкция фундамента должна быть такой, чтобы исключить механическое разрушение тела фундамента и обеспечить нормативную осадку здания.

Вследствие эксплуатационного износа несущая способность участка фундамента может снижаться за счет снижения прочности кирпича и раствора. При снижении прочности раствора, выветривании раствора из кладки может происходить выпадение кирпичей из кладки, ослабляя при этом сечение фундамента.

В результате процессов подтопления территорий, периодических утечек из коммуникаций физико-механические характеристики грунтов основания претерпевают изменение, что, в свою очередь, приводит к неравномерным осадкам здания. Неравномерные осадки здания могут сопровождаться образованием как сквозных трещин в фундаментах, так и на фасадных стенах здания.

Одним из признаков физического износа фундаментов является наличие на них трещин. Для оценки величины физического износа необходимо определить ширину, глубину, длину трещины, причину ее возникновения и степень опасности.

Одним из основных признаков, который характеризует величину физического износа и категорию технического состояния конструкции, является фактическая несущая способность элемента, которая складывается от физико-механических характеристик кирпича, раствора, сечения фундамента.

Представляется целесообразным сократить интервал начисления величины физического износа с 20 до 10%. Для этого необходимо разработать признаки физического износа и расположить их в порядке возрастания.

Для составления перечня возможных признаков физического износа использовался метод однотурового экспертного опроса специалистов в области технического обследования зданий и сооружений. Число таких признаков составило 7. Для решения вопроса о том, какой из признаков предпочтительнее другого в отношении величины физического износа и выявления упорядоченности между признаками, необходимо выполнить ранжирование.

Ранжирование – это расположение объектов в порядке возрастания или убывания по какому-либо свойству. Ранг самого важного признака равен 1, а ранг наименее значимого признака равен общему числу признаков n . В этой связи признак, соответствующий наименьшей величине физического износа элемента (15%), оценивается цифрой 1. Признак, соответствующий максимальной величине физического износа элемента (75%), оценивается цифрой 7.

По результатам экспертного опроса составлена матрица рангов (табл. 2). Средняя сумма рангов:

Таблица 3

Признаки физического износа	Количественная оценка признаков износа	Техническое состояние	Физический износ, %	Примерный состав работ
Повреждения в цоколе и фундаментной плите отсутствуют. Несущая способность участка фундамента соответствует проектному значению	$R_{\text{фак}} \approx R_{\text{треб}}$	Исправное	0–15	–
Локальные поверхностные трещины в наружном слое кладки цоколя. Несущая способность участка фундамента соответствует проектному значению	Ширина трещин до 2 мм $R_{\text{фак}} \approx R_{\text{проект}}$	Работоспособное	16–25	Заделка трещин
Трещины, расслоение кирпича, выветривание раствора в наружном слое кладки цоколя. Снижение несущей способности участка фундамента по материалу до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	Ширина трещин до 2 мм $R_{\text{фак}} \approx R_{\text{треб}}$	Ограниченно работоспособное	26–35	Заделка трещин, оштукатуривание цоколя раствором
Сквозные стабилизировавшиеся трещины в цоколе. Снижение несущей способности участка фундамента до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	Ширина трещин более 2 мм $R_{\text{фак}} > R_{\text{треб}}$		36–45	Заполнение полости трещин в цоколе раствором
Сквозные стабилизировавшиеся трещины в цоколе и плитной части фундамента из-за неравномерной осадки здания. Снижение несущей способности участка фундамента до предельно допустимых (расчетных) значений. Опасность внезапного обрушения здания отсутствует	Ширина трещин более 2 мм $R_{\text{фак}} > R_{\text{треб}}$		46–55	Заполнение полости трещин в цоколе и плитной части раствором
Сквозные прогрессирующие трещины в цоколе и плитной части фундамента из-за неравномерной осадки здания. Снижение несущей способности участка фундамента по грунту выше предельно допустимых (расчетных) значений. Существует опасность внезапного обрушения здания	Ширина трещин более 2 мм $R_{\text{фак}} < R_{\text{треб}}$	Аварийное	51–65	Усиление фундаментов, закрепление грунтов
Выпадение кирпичей из кладки на всю ширину фундамента, выветривание и снижение прочности раствора. Снижение несущей способности участка фундамента по материалу выше предельно допустимых (расчетных) значений из-за эксплуатационного износа. Существует опасность обрушения здания	$R_{\text{фак}} < R_{\text{треб}}$	Недопустимое	66–75	Перекладка участка фундаментов

$$T = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n} = \frac{252}{7} = 36. \quad (2)$$

Для оценки согласованности мнений экспертов рассчитан коэффициент ранговой корреляции (коэффициент конкордации):

$$W = \frac{12 \times S}{m^2(n^3 - n)} = \frac{12 \times 2310}{10^2(7^3 - 7)} = 0,8, \quad (3)$$

где W – коэффициент ранговой корреляции; S – сумма квадратов отклонения от средней суммы рангов; m – количество экспертов; n – количество оцениваемых признаков.

Полученная величина коэффициента ранговой корреляции позволяет сделать вывод, что существует согласованность в мнениях экспертов.

С учетом полученных приоритетов по признакам величины физического износа с помощью метода экспертных оценок в табл. 3 сведены критерии оценки физического износа ленточных каменных фундаментов, которые состоят из семи групп признаков. Интервал значений физического износа для каждой группы признаков составляет 10%.

Следует отметить, что предлагаемые критерии оценки физического износа ленточных каменных фундаментов помимо количественного значения износа имеют также качественный показатель износа в виде категории технического состояния. Категории технического состояния приняты по СП 13-102–2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» как исправное, работоспособное, ограниченно работоспособное, аварийное, недопустимое. Таким образом, предлагаемые критерии оценки физического износа позволяют более точно определить величину физического износа и установить категорию технического состояния элемента здания в соответствии с СП 13-102–2003.



всероссийская конференция «Строительство и ЖКХ»

Ярославль, 14-15 сентября 2011 г.

- Направление конференции №1 «Модернизация и капитальный ремонт МКД в новых условиях»
- Направление конференции №2 «Управление рисками в действующем ТСЖ»
- В помощь делегатам конференции пройдет 17-я выставка новых технологий для строительства и ЖКХ «Ваше жилище»

(4852) 73-28-87, 45-06-46, www.energo-resurs.ru

УДК 728.03

*А.В. ВАСИЛЬЕВА, студентка, И.А. ПРОКОФЬЕВА, канд. архитектуры,
Московский архитектурный институт (МАРХИ)*

История комфортного жилища на примере московских малоэтажных ансамблей

Часть I

Малоэтажные жилые ансамбли – уникальное явление в московском жилом строительстве середины XX в. Эти жилые образования представляли собой комфортную среду для жизни в городе. В настоящее время последние остатки этих уникальных домов на грани исчезновения. При этом современные архитекторы приходят к выводу, что именно такая застройка является самой комфортной для проживания человека.

Ключевые слова: комфорт, ансамбль, малоэтажное жилье, планировка, квартал, симметрия, ритм, композиция, принципы, приемы.

Московские малоэтажные ансамбли – уникальное явление послевоенного десятилетия. В генплане Москвы 1935 г. определены участки под застройку жилыми домами, но тем же документом обозначен совсем другой тип застройки. Малоэтажные жилые дома начали возводить сразу после Великой Отечественной войны (1941–1945 гг.) вследствие острого дефицита жилья и закончили в 1952 г.

Московские малоэтажные ансамбли являются своего рода аномалией, однако обладают всеми признаками «большой архитектуры» и отвечают всем требованиям и традициям тех лет, при этом они эволюционировали от объекта к объекту.

Одной из причин ансамблевого малоэтажного строительства можно считать противопоставление новой советской архитектуры «упаднической архитектуре Запада», которая «мыслила отдельными зданиями». Во многих периодических изданиях и докладах тех лет звучали проблемы западной архитектуры и градостроительства, подчеркивалось удручающее состояние жилого фонда и огромное количество градостроительных проблем.

Малоэтажные ансамбли («Перово поле», квартал № 10 в Измайлово, кварталы в Люблино и на Октябрьском поле) возведены в Москве в 1946–1951 гг. Они расположены на участках, которые обозначены в генплане 1935 г. как «резервные территории». Очертания и планировка кварталов разработаны в соответствии с этим документом.

В генплане Москвы 1935 г. указывается на проведение застройки домами минимум в 4 этажа на укрупненных участках. Застройка этими кварталами давала ряд преимуществ, таких как сокращение числа пересечений больших и напряженных в транспортном отношении магистралей за счет уничтожения мелких переулков, образование жилых массивов со всеми необходимыми элементами разумного и здорового культурно-бытового обслуживания трудящихся, обеспечивающих одновременно архитектурное оформление магистралей, достаточное количество территорий для бытовых потребностей населения, соблюдая экономичную плотность заселения.

В 1938 г. Моссовет выдвинул новые требования не только к планировке кварталов, но и к самим домам. Вместо

проектирования больших квартир с покомнатным заселением призывали проектировать малометражные индивидуальные квартиры, объясняя это тем, что жилая площадь в рационально запроектированной квартире используется более полно, эксплуатация протекает в более нормальных условиях и, следовательно, снижаются эксплуатационные и амортизационные расходы, что делает стоимость 1 м² значительно ниже. В малогабаритных индивидуальных квартирах меньше кубатура, можно уменьшать высоту потолков, сокращать количество и площадь подсобных помещений, что также дает значительный экономический эффект. Моссовет постановил следующее соотношение квартир: двухкомнатных – 60%; трехкомнатных – 30%; одно- и четырехкомнатных – 10%; пяти и шестикомнатные квартиры вообще не предусматривались. Наиболее удобной признавалась площадь комнат 24, 20, 18 и 12 м² при глубине 5–5,5 м. Уборные должны быть отдельные по санитарно-гигиеническим требованиям.

Наиболее рациональной признавалась блокировка из трех или четырех двухкомнатных квартир на этаже. Также возможен вариант блокировки – две двухкомнатные, одна трех- и одна однокомнатная квартира. Расположение двух квартир на этаже или трех-четыре зависело от ориентации дома и соответственно условий инсоляции. Такие принципы блокировки квартир позволяли создавать здания с максимально простой конфигурацией, что значительно сокращало периметр охлаждения. Кроме того, это позволяло избежать большого количества типоразмеров и номенклатуры строительных материалов, из которых выполнялись те или иные части здания, и усложнения техники строительства.

В то время звучали призывы к проектированию домов с точки зрения всей улицы, так как жилой дом – органическая часть всего ансамбля целиком. В [1] отмечалось, что квартиры необходимо проектировать так, чтобы было удобно семье, детям, при этом можно было организовать в доме коллективный отдых, провести собрание в красном уголке, а не на кухне, тогда будет создана подлинная архитектура социалистического реализма.

Но Великая Отечественная война вынудила ввести коррективы, и на участках, выделенных и запроектированных в довоенный период под многоэтажную застройку, возникли *малоэтажные ансамбли*. На всероссийском съезде главных архитекторов городов 2–6 июля 1945 г. прозвучали новые требования к планировке кварталов и архитектуре зданий. Необходимо было дать людям полноценное жилище, отражающее подлинный гуманизм в градостроительстве: люди должны иметь свой сад; каждая семья должна иметь отдельную, хоть и небольшую квартиру; дети должны иметь место для игр и спорта. Строительство малоэтажных жилых домов было признано благородной и вместе с тем благодарной задачей, имеющей цель создать для человека уютное, теплое, красивое жилище, дающее ему радость жизни. К городским ансамблям был выдвинут ряд требований, таких как связь города с природной средой, раскрытие ее красоты; ансамблевая и комплексная застройка жилых улиц и кварталов; окраска зданий в светлые тона; непрерывная борьба за высокое качество проектов и строительства.

Но приемы применения малоэтажной застройки в городе были еще слабо разработаны, и часто применялось ошибочное перенесение планировочных и конструктивных приемов с четырех-пятиэтажной застройки на двух-трехэтажную. Застройка кварталов малоэтажными домами оказывалась экономически невыгодной. В статье Л.А. Гельберга «Вопрос экономики жилого дома» сравнивается стоимость строительства и эксплуатационные расходы четырехэтажных и двухэтажных домов. В этой статье показано,

что стоимость строительства двухэтажных домов выше стоимости четырехэтажных на 3–5%, а расход топлива на 1 м² здания выше на 27% для двухэтажных и на 8% для трехэтажных домов. Но в результате применения эффективных конструкций и материалов, присущих специфике капитального малоэтажного строительства, стоимость двухэтажного дома может быть снижена на 7–8%. При этом при сопоставлении экономичности двухэтажных и многоэтажных домов учитываются только сметные данные без учета бесспорных преимуществ малоэтажного строительства, заключающихся в значительно большей простоте производства работ и вследствие этого меньшей потребности в квалифицированной рабочей силе, а также в быстрых сроках строительства и ввода здания в эксплуатацию [2].

Строительство московских малоэтажных ансамблей продолжалось очень недолго, всего с 1946 по 1951 г. Благодаря им решалась проблема массового расселения в первые послевоенные годы. Но по мере восстановления экономического фонда все отчетливее становилась проблема экономической невыгодности малоэтажной застройки в черте города. В [3] проведено сравнение экономических показателей разных типов малоэтажной застройки. При двухэтажной застройке односекционными домами с хозяйственными помещениями в подвалах по сравнению с четырехэтажной застройкой при общей норме жилой площади 9 м²/чел. плотность составит 420 чел./га и 550 чел./га соответственно. Но при пересчете на один этаж застройки окажется, что при четырех этажах будет 137 человек, а при двух этажах – 210 человек на этаж. Это ведет к необходимости повышения плотности застройки участка. Соотношение плотности двухэтажной и четырехэтажной застройки 0,65, что влечет за собой увеличение общегородской территории и стоимость благоустройства. Процент застройки участка 26% и 35% для четырехэтажной и двухэтажной соответственно. Но при этом на человека при малоэтажном строительстве приходится в 1,3 раза больше свободной территории (2,4 м² на 1 м² жилой площади). Повышению плотности малоэтажной застройки может способствовать применение многосекционных домов (соотношение плотности односекционных и многосекционных 1:1,35). Кроме того, для двухэтажной застройки необходимо большее количество территорий, обслуживающих район, – 5,4 м²/чел. против 4,2 м²/чел. (больше в 1,3 раза). При переходе на четырехэтажную застройку произойдет сокращение территории на 23%. При застройке участка двухэтажными односекционными домами площадь участка увеличивается в 1,6–1,8 раза по сравнению с четырехэтажными домами. При применении многосекционной застройки участок увеличивается в

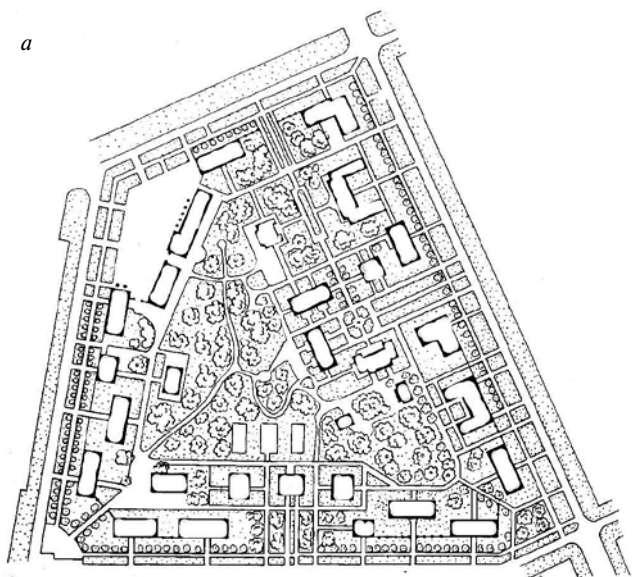


Рис. 1. Ансамбль «Перово поле»: а – генплан; б – панорама

1,25 раза. Но для двухэтажной застройки характерно использование секций как торцевых, что ведет к невозможности придвигать дома ближе друг к другу по условиям инсоляции и проветривания.

Трехэтажная застройка применялась крайне редко, потому что она ошибочно по своему конструктивному классу относилась к 4–5-этажным домам и соответственно проигрывала им по технико-экономическим показателям. Но применение эффективных конструктивных материалов и схем могло бы сделать эту застройку более выгодной. Кроме того, такой тип застройки мог бы дать возможность использования первых этажей под помещения общественного назначения. Трехэтажная застройка могла бы повысить плотность на 30% и при этом сократить общую территорию участка на 10–15%.

С 1948 г. благодаря широкому применению метода использования стандартизации элементов и заводского изготовления крупных панелей были построены первые сборные дома. Сначала они были четырехэтажные, но к началу 1950-х гг. активно начали строить здания в 6–8 этажей. Это дало значительную экономию городских территорий и ускорение производства при повышении качества строительства, однако не могло не сказаться на архитектурном облике зданий. В начале 1950-х гг. архитекторов обязали

применять новые экономичные формы застройки для всемерного сокращения городских территорий, сокращения стоимости освоения и эксплуатации, удешевления стоимости жилплощади. В 1951 г. на съезде архитекторов в докладе К.С. Алабяна прозвучало, что в строительной практике Москвы было допущено нарушение положения Сталинского генплана реконструкции столицы и ряд ценных городских территорий был занят малоэтажным строительством. Так, кварталы в Люблино и на Октябрьском поле, а также соседний квартал в Перово были осуществлены не полностью по начальному проекту с застройкой малоэтажными домами. Уже по разработанному генплану территории и при частичной застройке участков малоэтажными на месте планируемых домов возводились 4–6-этажные типовые дома конфигурации, определенной проектом.

Все московские малоэтажные ансамбли выполнены в соответствии с основными градостроительными требованиями 1940-х гг. Одним из главных требований был раскрытый характер застройки в социалистическом городе. Внешняя сторона квартала не должна служить барьером, квартал должен быть обращен к улице [4]. На Всесоюзном съезде архитекторов в 1945 г. были обозначены новые основные принципы и требования к комплексной застройке территорий и ансамблям: решающую роль в композиции малоэтажных комплексов должны играть сочетание различных типов домов, правильная организация улиц, внутриквартальных дворов, малые архитектурные формы, силуэтность застройки, выделение главного и второстепенного, акценты и доминанты. Отличительным признаком массового строительства становится укрупненная застройка городских кварталов и поселков не только красивыми, но и экономичными домами. Положительный результат в этом направлении достигался путем типизации проектирования и переходом к индустриальным методам строительства.

В архитектуре восстановительного периода все большую роль начал играть типовой метод проектирования, который позволял повышать скорость строительства и создавать единые ансамбли территорий. Еще в начале 1940-х гг. разработано несколько альбомов типовых проектов отдельных домов. При застройке квартала по такому методу уделялось больше внимания застройке улиц (периметру участка), нежели всей территории и созданию единого образа ансамбля.

Принципу типовых домов, расположенных на одном участке, соответствует ансамбль «Перово поле» (рис. 1),

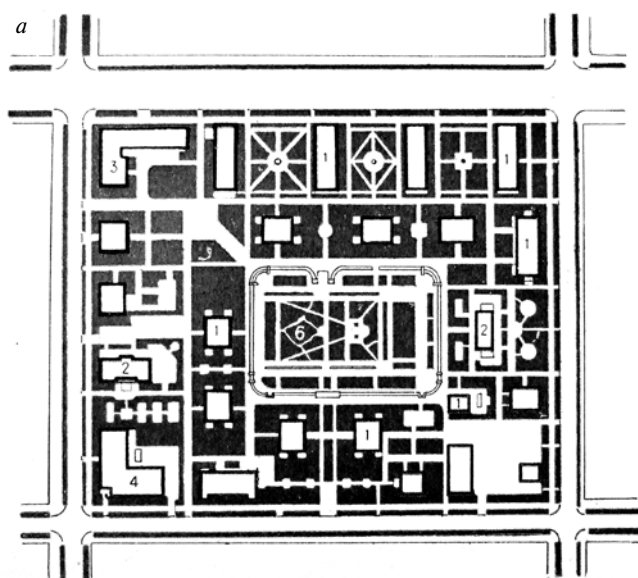


Рис. 2. Квартал № 10 в Измайлово: а – генплан; б – панорама

построенный в 1946–1949 гг. по проектам архитекторов М.В. Лисицана, Г.Г. Маляна и А.В. Арефьева. Он имеет площадь 11,7 га. Аналогичными домами были застроены и соседние кварталы, однако их ансамбли полностью не были реализованы. Квартал, построенный на участке в форме неправильной трапеции, имеет центричную композицию с периметральной застройкой и центральной зеленой зоной. Ансамбль не имеет четко выраженной главной оси. Ось, перпендикулярная Первой Владимирской улице, возможно, являлась основным проездом в глубь квартала. Середина каждой стороны участка подчеркнута отстоящим от красной линии зданием и выделена пешеходной дорожкой. Она отвечает застройке противоположного квартала, образуя симметричные разрывы. По периметру благоустройство имеет жесткие, прямоугольные очертания, а в центральной части пешеходные пути образуют плавные, живописные линии. Таким образом, композиция квартала строится на контрасте жесткой периметральной застройки и центральной живописной части. Центральный общественный сад имел интересное благоустройство, развитую сеть пешеходных дорожек, лавочки, фонари. Он был огорожен балюстрадой с декоративными вазонами. Все эти элементы благоустройства и малые архитектурные формы придавали дополнительный комфорт жилой среде района.

Жилая застройка состоит из двух- и трехэтажных домов по 8 и 12 квартир соответственно. Угол квартала, образованный Зеленым проспектом и Первой Владимирской улицей, является ориентиром для этой части ансамбля. На противоположной стороне проспекта располагается симметричное ему двухэтажное здание, с повышенной угловой частью в 3 этажа. Эти дома образуют собой парадный въезд в городок «Перово Поле». Однако из-за своего крайнего положения и той же этажности, что и у остальных зданий квартала, эти здания не могут являться доминантами для всего ансамбля. Источники указывают, что в городке планировалось построить свыше тридцати двух- и трехэтажных домов, в том числе гостиницу, детский сад, ясли, баню, гараж. До начала строительства зданий на участке были уложены все подземные коммуникации: дождеприемная сеть, сеть теплофикации, водопровода и канализации. В это же время производилась планировка внутриквартальных дорог и проездов. Ансамбль имеет довольно ровный, невыразительный общий силуэт, который разнообразится лишь за счет разницы высот зданий в один этаж и зрительной перспективы, образующейся из-за неоднородности постановки объемов. Отдельные здания собираются в ансамбль благодаря схожей архитектуре зданий, деталям, малым архитектурным формам.

Периметральный характер застройки участка малоэтажными домами давал очень низкий процент занятой территории и маленькую плотность населения. Это привело к усложнению композиции квартала и перехода от сугубо периметральной застройки к застройке всего участка. *Квартал № 10 в Измайлово* (рис. 2) застраивался по проектам тех же архитекторов, в период с 1946 по 1951 г.

Он расположен между 14-й Парковой и 15-й Парковой улицами, улицами Первомайской и Нижней Первомайской. Площадь его составляет всего 5,8 га. Ансамбль состоит из тех же жилых зданий, что и в Перово, но здесь другие планировочные принципы. Основными планировочными осями комплекс связан с окружающими кварталами, что становится еще очевиднее из-за сравнительно небольшого раз-

мера участков. Середина каждой стороны обозначена проходом, уходящим в глубь квартала, где, так же как и в Перово, располагается общественный сад с интересным благоустройством и планировкой.

Именно его можно считать главным элементом ансамбля, его композиционным и смысловым центром. Благодаря бетонному стилобату сад имеет абсолютно ровную поверхность, несмотря на довольно сильный перепад высот участка. Сад огорожен балюстрадой с вазонами, на него ведут широкие лестницы, в углах находятся мощные площадки с красивыми коваными фонарями. Застройка образует два концентрических кольца вокруг центрального сада. Внешнее кольцо состоит из двенадцатиквартирных жилых домов и общественных зданий, внутреннее – из восьмиквартирных домов и детского сада, который по своим размерам сходен в плане с жилыми домами. Также в квартале располагались магазин, котельная, детские учреждения и однодневный дом отдыха. Плотность застройки всего 15,7%, что является очень маленьким показателем для того периода. Расположение зданий в квартале подчеркивает важность его центрального ядра, внутреннюю ориентированность. Углы ансамбля, так же как и в Перово, подчеркнуты зданиями с повышенной угловой частью. Благодаря правильной форме участка и центрической схеме построения квартала здания собираются в единый ансамбль. Этому, так же как и в Перово, способствует сходная архитектура всех зданий комплекса, малые архитектурные формы и общие принципы благоустройства.

Низкая плотность застройки участка из-за свободного расположения домов и периметральной застройки давала очень маленькую плотность населения. Кроме того, принцип застройки большого участка одинаковыми типовыми домами создавал скучный и невыразительный силуэт застройки и образ всего ансамбля в целом. Архитектура каждого дома в отдельности определялась из взаимосвязи домов, композиционные решения вытекали из положения дома в ансамбле. При застройке больших кварталов разница была только в планировке участков, а для архитектурной выразительности приходилось применять много лишних деталей. Это дало толчок к типизации только конструктивной системы, общей для всего ансамбля. Также был осуществлен переход от застройки отдельных улиц к созданию единого ансамбля всего квартала. Такая типизированная конструктивная система позволила разнообразить застройку, выявлять силуэт с помощью фронтонов, формы кровель, пластичной трактовки фасадов (лоджий, эркеров, террас), применять дома с переменной этажностью.

Продолжение статьи читайте в № 6.

Список литературы

1. Жилище. Вопросы проектирования и строительства жилых зданий. Материалы II пленума. М., 1938. С. 29–30.
2. *Гельберг Л.А.* Вопросы экономики жилого дома / Сб. института архитектуры массовых сооружений «Жилой дом, архитектура и строительство». 1948. № 1. С. 27–36.
3. *Соболев Д.М.* Основные вопросы двухэтажной городской жилой застройки. М.: Гос. издательство архитектуры и градостроительства. 1952.
4. *Мостаков А.* Квартал в системе города // Архитектура СССР. 1940. № 9.

УДК 72.03(470.620)

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

Архитектурно-градостроительное наследие Армавира

Рассмотрены основные этапы освоения территории будущего г. Армавира. Проведены исследования, охватывающие отдельные периоды истории архитектуры города, выделяющегося многообразием культур и сложным этническим составом населения. Акцентируется внимание на принципы сохранения архитектурно-градостроительного наследия и воссоздания утраченных памятников.

Ключевые слова: Армавир, образование, поселение, история архитектуры, градостроительное развитие, планировка, анализ, наследие, архитектурные памятники, воссоздание.

Омываемый бурными водами Урупа и Кубани на фоне живописных крутых отрогов Ставропольского плато раскинулся Армавир – город, полный контрастов сосуществования старого и нового. Примечательно то, что многочисленные народности, осевшие здесь в течение времени, повлияли на создание синтеза ряда культур. Этому способствовали врожденный магнетизм и природное богатство, которым наделена территория этого населенного места. Атмосфера города во многом определяется его многочисленными парками и скверами.

Как показывают исследования, история зарождения города Армавира началась еще в конце XVIII в., в период Русско-турецкой войны и присоединения Кавказа к России. Тогда граница Российского государства проходила по реке Кубань: вдоль нее строились укрепления, создавались военные поселения. Летом 1778 г. на высоком правом берегу Кубани с ротой мушкетеров Нижегородского пехотного полка и эскадрой драгун остановился фельдмаршал А.В. Суворов. Место, которое господствовало над бродами и переправами, ему понравилось, и он для укрепления новой границы приказал построить боевой редут Всевятский. Позднее, в 1784 г. командующим Кавказской армией П.С. Потемкиным здесь была воздвигнута крепость Прочный Окоп, а рядом с ней – солдатский городок Фортштадт. В 1793 г. с Дона в крепость были переселены казаки с семьями. Они основали на месте нынешней Старой станицы станицу Прочноокопскую, которая впоследствии была перенесена на новое место (в 5 км от Армавира). В 1839 г. на левом берегу Кубани против крепости Прочный Окоп поселились 42 семьи черкесогоаев (горских армян) [1].

Название город Армавир получил в память о столице древнеармянского царства, построенной Армаисом, сыном Арменака. Дословно название Армавир означало Армарод. Само имя Арам (Арма) могло обозначать дар, подарок; или было производным от Ар – «орел» (языческий армянский бог весны, земли, воды). По другой версии название переводят как вооруженный (храбрый) муж (народ) [2].

В 1839 г. поселение черкесогоаев переместилось ближе к устью реки Уруп. Этот год считается официальной

датой появления Армавира. Аул с трех сторон был окружен глубоким рвом в 2,5 м шириной и валом. С четвертой стороны протекала река Кубань, ставшая естественной границей Армавира. Границы поселения несколько раз изменялись в связи с тем, что с гор переселялось все больше семей. В первые годы в ауле обосновалось 120 семей, а к 1840 г. их количество увеличилось до 400. Помимо горских армян в поселении проживало несколько сотен крепостных горцев (в 1859 г. их было 753 человека). Жизнь черкесогоаев на новом месте протекала по тем же законам родового быта, которого они придерживались в горах. Селение было разбито на кварталы, в которых селились семьями, вышедшими из одних и тех же аулов. Основными занятиями горских армян были меновая торговля и ремесло. В первое время поселение называлось Армянским аулом, а в 1848 г. аул переводят в ранг села (рис. 1).

До проведения железной дороги Армавир представлял собой обычный аул, застроенный турлучными саклями под камышовыми крышами с улицами, лишенными каких бы то ни было элементов благоустройства. После 1875 г. все стремительно меняется. Уже в январе 1878 г. современник писал: «Едва ли во всей Кубанской области найдется в настоящее время станица или село лучше Армавира... Армавир имеет вид небольшого уездного городка; множество чистеньких домов европейской архитектуры под железными крышами... длинные широкие улицы...» В 1885 г. другой очевидец отмечал: «При взгляде на армавирские постройки нельзя подумать, что находишься в селении; большая улица застроена двухэтажными домами с блестящими внизу магазинами; даже самые отдаленные места селения и те украшаются капитальными зданиями» [2].

Для расположенного на плоскости села была характерна ортогональная планировка. Улицы, ориентация которых в основном соответствовала сторонам света, пересекались под прямым углом, образуя прямоугольные кварталы. В центре кварталы были крупнее тех, которые располагались на окраинах. Самой главной и уважаемой улицей селения, средоточием местной торговли и де-



Рис. 1. План с. Армавир

ловой жизни был Николаевский проспект, теперь ул. Кирова (рис. 2, 3). Ширина Николаевского проспекта достигала 40 сажень (85 м). В старейшей, еще аульской части Армавира – между улицами Прочноокопской (ул. Чичерина), Бульварной (ул. Розы Люксембург) и уступом над Кубанью, которую во время Кавказской войны охватывала оборонительная ограда, улицы были уже.

Планировочными осями являлись Николаевский проспект и его продолжение – улица Красная, а также пересекавшая их под прямым углом линия Владикавказской железной дороги. Похожую роль выполняли также улицы Урупская (ул. Урицкого) и Александровская (ул. Ефремова). Эти магистрали определили векторы пространственного развития Армавира не только в дореволюционный, но и в советский период.

Развитие промышленности и торговли в короткий срок до неузнаваемости преобразило экономику, внешний вид Армавира, его культуру и образование. Селение быстро принимало облик большого города, сопоставимого с крупным губернским центром: со второй половины XIX в. центральная часть села застраивалась красивыми кирпичными зданиями, на Николаевском проспекте появляются роскошные 2-, 3-, 4-этажные магазины, банки, гимназии, гостиницы, кинотеатры; в 1885 г. в Армавира были открыты Уездное казначейство и Почтово-телеграфная контора (рис. 4).

Необходимо подчеркнуть, что территориальный рост и планировочная композиция будущего города Армавира стали решающими факторами его дальнейшего экономического развития. Если в 1876 г. аул имел статус села, то уже в 1888 г. Армавир являлся центром Лабинского отдела Кубанской области.

«План селения Армавира» 1892 г. (рис. 5) показывает, что это было компактное поселение, расположенное между двумя планировочными осями, вытянутыми с севера на юг, – р. Кубанью и железной дорогой, в этом месте почти параллельными, и состоящее из прямоугольных равновеликих жилых кварталов. Лишь небольшая часть застройки располагалась за полотном железной дороги, и отдельно размещались на некотором расстоянии от поселения в северном направлении кирпичные заводы (там, где теперь размещается усадебная застройка). С юга селение ограничивалось казармами (теперь это территория бронетанкового завода), с севера заканчивалась примерно по современной улице Ворошилова.

На этом плане уже хорошо просматривается главная композиционная ось Армавира – современная ул. Кирова, перпендикулярная Кубани и железной дороге. Она завершается зданием армяно-григорианской церкви в направлении реки. С некоторым смещением от оси ул. Кирова расположена железнодорожная станция, на противоположной стороне улицы рядом с железной дорогой находилось Ар-



Рис. 2. Николаевский проспект



Рис. 3. Николаевский проспект



Рис. 4. Почтово-телеграфная контора

мянское кладбище (территория современного рынка). Ясно читается также вторая планировочная ось – современная ул. Розы Люксембург, параллельная реке и железной дороге и перпендикулярная ул. Кирова, на юге завершающаяся казармами, на севере – кирпичными заводами.

Вместе с этим в 1889 г. в Армавире появились первые мостовые, а в 1899 г. – газета и телефон. В 1902 г. – водопровод и другие приметы типично городской жизни. В 1908 г. было начато строительство Армавир-Туапсинской железной дороги и открылся первый на Кубани зимний драматический театр. В селе действовали также стационарный любительский и несколько летних театров. В 1913 г. в селе имелось пять первоклассных гостиниц, пять кинематографов, цирк. В начале нового столетия на улицах села появились автомобили.

К концу XX в. по количеству жителей селение Армавир сравнялось со средним российским городом, и его внешний облик постепенно изменился соответствующим образом: Армавир приобрел черты крупного города, сопоставимого с губернским или областным центром. В то же время Армавир, являясь селом, по своему торгово-промышленному положению занимал статус города. Вопрос о преобразовании села в город дважды поднимался жителями Армавира – в 1885 и 1894 гг. Однако решение этого вопроса наталкивалось на сопротивление основателей аула – черкесогав, и только лишь 23 марта (5 апреля) 1914 г. «высочайше утвержденным положением Совета министров» село было преобразовано в город.

К началу 1914 г. Армавир превратился в крупнейшее село Российской империи с населением около 60 тыс. человек и стал главным торговым центром Северного Кавказа. По объемам промышленного производства он занимает второе место в регионе, уступая только Екатеринудару. Селение также получает известность в качестве важного культурно-образовательного и общественно-политического центра. Современники, наблюдавшие стремительную эволюцию Армавира, именовали его «кубанской Америкой», неизменно сравнивая село с богатым губернским или областным центром.

На снимке 1913 г. (рис. 6) представлен один из центральных районов Армавира, облик которых рождал подобные восторженные оценки. Снимок сделан с верхнего этажа гостиницы «Центральная», стоявшей на углу улиц Лорис-Меликовской и Привокзальной (угол ул. Либкнехта и Мира). На пересечении улиц Лорис-Меликовской и Почтовой (ул. Ленина) расположен двухэтажный особняк с куполом купца-благотворителя А.Б. Арутюнова, подаренный им Старонахичеванской сельскохозяйственной и технической школе. Напротив возвышается новый четырехэтажный доходный дом, принадлежавший представителю ставрополь-

ской предпринимательской династии С.П. Меснянкину. Когда на верхних этажах еще велись отделочные работы, внизу уже открылись кожевенный и обувной магазин торгового дома «Прокофий Меснянкин с с-ми», оптовый фабричный склад резиновых изделий русско-французского товарищества «Проводник» и ювелирный магазин И.А. Ованесова [3].

Строительство железнодорожной линии Армавир – Туапсе превратило город в железнодорожный узел. Город оказался в центре пересечения транспортно-планировочных осей. В Армавире складывается разветвленная городская инфраструктура, активно формируется его многопрофильный промышленный потенциал, развивается торговля, создается сеть кредитно-финансовых учреждений. Одновременно Армавир становится значительным культурно-образовательным центром степного Предкавказья.

Город сильно пострадал во время Гражданской войны (1918–1922 гг.). Постепенно возрождались из руин промышленные предприятия, реконструировались заводы и фабрики, старое оборудование заменялось новым. К 1927 г. вся промышленность города была полностью восстановлена, а также построены новые предприятия: беконная фабрика, сыроваренный завод, механическая мастерская.

С 1924 по 1936 г. город был центром Армавирского района, одновременно до 1930 г. Армавир являлся центром Арма-



Рис. 5. Генеральный план селения Армавира 1892 г.



Рис. 6. Армавир

вирусного округа Северо-Кавказского края, а с августа 1930 г. город отнесен к категории городов краевого подчинения.

За полгода Великой Отечественной войны гитлеровцы превратили город в руины. Все заводы, фабрики, электростанция, 1175 зданий были взорваны и сожжены, разрушена железнодорожная магистраль.

В послевоенное время Армавир пережил второе рождение. В конце 1946 г. был разработан и утвержден генеральный план реконструкции города. Было принято решение о строительстве в Армавири первого в стране завода испытательных машин, который в 1953 г. выдал свою первую уникальную продукцию.

В настоящее время на основании постановлений коллегии Министерства культуры РСФСР № 12 от 19 февраля 1990 г., коллегии Госстроя РСФСР № 3 от 28 февраля 1990 г., Президиума Центрального совета Всероссийского общества охраны памятников истории и культуры № 12 (162) от 16 февраля 1990 г. город Армавир имеет статус исторического населенного места Российской Федерации. С 2005 г. Армавир – центр муниципального образования «Город Армавир».

Подводя итог данному исследованию, необходимо отметить, что архитектурно-градостроительное наследие города Армавира – духовное воплощение истории народов, населявших современную территорию Кубани, их созидательная деятельность. Современные процессы урбанизации характеризуются стремительным изменением пространственной структуры города. В этих условиях важнейшей проблемой становится регулирование и планирование развития городской среды, сохранение ее историко-культурного облика.

Список литературы

1. *Субботин О.С.* Исторические предпосылки образования г. Армавира // Проблемы общества и архитектура: тез. докл. междунаrod. науч.-практ. конф. Ростов н/Д: Ин-т архит. и иск-в ЮФУ, 2010. С. 187–191.
2. *Ковешников В.Н.* Очерки по топонимике Кубани. Краснодар: РИЦ «Мир Кубани», 2006. 252 с.
3. *Ктиторов С.Н.* Лики старого Армавира. Кубанское поселение на почтовой открытке начала XX века. Краснодар: Издатель И. Платонов, 2010. 128 с.

Российский инновационный центр «Сколково» будут строить французы?



С целью разработать программу по вовлечению российских архитекторов в строительство центра «Сколково» 27 апреля 2011 г. в Центральном доме архитектора встретились представители Фонда развития «Сколково» и ведущие российские архитекторы. От профессионального сообщества вместе с президентом Союза архитекторов России А.В. Боковым во встрече участвовали А. Скокан, С. Скуратов, В. Плоткин, А. Бавыкин, А. Высоковский, С. Чобан и др., от Фонда развития «Сколково» – сити-менеджер В. Маслаков и член Градостроительного совета Г. Ревзин.

В феврале 2011 г. Фондом развития «Сколково» проведен конкурс на разработку градостроительной концепции. С точки зрения международной практики конкурс был небезупречен. Условия конкурса не предполагали участия российских архитекторов, а те из них, кто все же подал свои заявки, были отсеяны на этапе предварительного отбора. Тем не менее конкурс состоялся, его победителем стала компания AREP (Франция), приступившая к разработке генплана Сколково.

Концепцией AREP предполагается создание 5 районов, или деревень, и центральной части, связанных между собой общей дорогой. Для каждой из частей «Сколково» фонд назначил архитектора-куратора. Именно им, архитекторам, а не специалистам в области городского планирования предстоит разработать проекты планировки, межевания и регламенты застройки. Кураторы также создадут дизайн-коды для своих районов, согласно которым будет осуществляться проектирование всех построек, и спроектируют для своих районов по одному объекту. Отечественную школу среди шести кураторов представляет Ю. Григорян, а проектировать и строить объекты можно будет в соответствии с российскими, европейскими или американскими нормами.

Предполагается, что прочие объекты будут делать приглашенные российские архитекторы. Право приглашать архитекторов также закреплено за кураторами, свой выбор они будут осуществлять на основе конкурсов портфолио. В то же время на значимые объекты, а их по прикидкам Фонда

развития «Сколково» 77, требовалось бы в соответствии с мировой практикой провести открытые конкурсы. Однако организовать такое количество конкурсов в течение двух отведенных на это лет попросту невозможно.

По признанию гостей из «Сколково», проект развивается, находится в стадии становления, и сказать, какая форма участия российских архитекторов будет выбрана, пока трудно, но то, что это произойдет, не вызывает сомнений. Как показала встреча, в этом в равной степени заинтересованы и те, кто отвечает за создание Инновационного города, и российское профессиональное сообщество.

По итогам встречи Союз архитекторов рекомендовал Фонду развития «Сколково»:

- привлечь к разработке генерального плана Инновационного центра «Сколково» в дополнение к фирме AREP и НИИПИ генерального плана Москвы и другие организации, занимающиеся планировкой Москвы и Московской области;
- укрупнить объекты конкурсов и провести конкурсы только на основных объектах, сократив их количество до 10–15;
- усовершенствовать институт кураторов застройки районов, дополнив назначенных Фондом архитекторов ведущими российскими специалистами, рекомендованными САР.

По материалам пресс-службы Союза архитекторов России

УДК 72.03

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

Тематическое единство дворцовой и парковой архитектуры Царицынского ансамбля

Показано, что исследование архитектуры дворцовой части исторического ансамбля «Царицыно» (Москва) и ее связи с парковой архитектурой помогает получить наиболее полное представление о работе русского зодчего В.И. Баженова. Выявлено тематическое единство дворцовой и парковой архитектуры Царицынского ансамбля.

Ключевые слова: *единство, иконография, малые архитектурные формы, символизация государства.*

Малые архитектурные формы Царицынского ансамбля: беседки «Хижина», «Эзоповка» и ротонда храма Цереры имеют прямое отношение к творчеству архитектора В.И. Баженова (1737–1799 гг.). Расположение этих малых архитектурных форм указано на генплане 1816 г. Оно решается по архитектурным принципам, которые характерны для творчества В.И. Баженова [1]. Проведенные новые исследования позволили расширить эту область и определить новые понятия, позволившие рассмотреть единство архитектурных пространств дворцовой и парковой части Цари-

цынского ансамбля. Такое единство носит программный характер композиционного развития тематической архитектуры ансамбля, отражающей иконографическую символизацию геопространства территории Российского государства [2].

Выводы материалов исследования подтверждают понятия целостного градостроительного пространства, что связано:

– с композиционной фиксацией границ ансамбля как геопространства Российского государства;

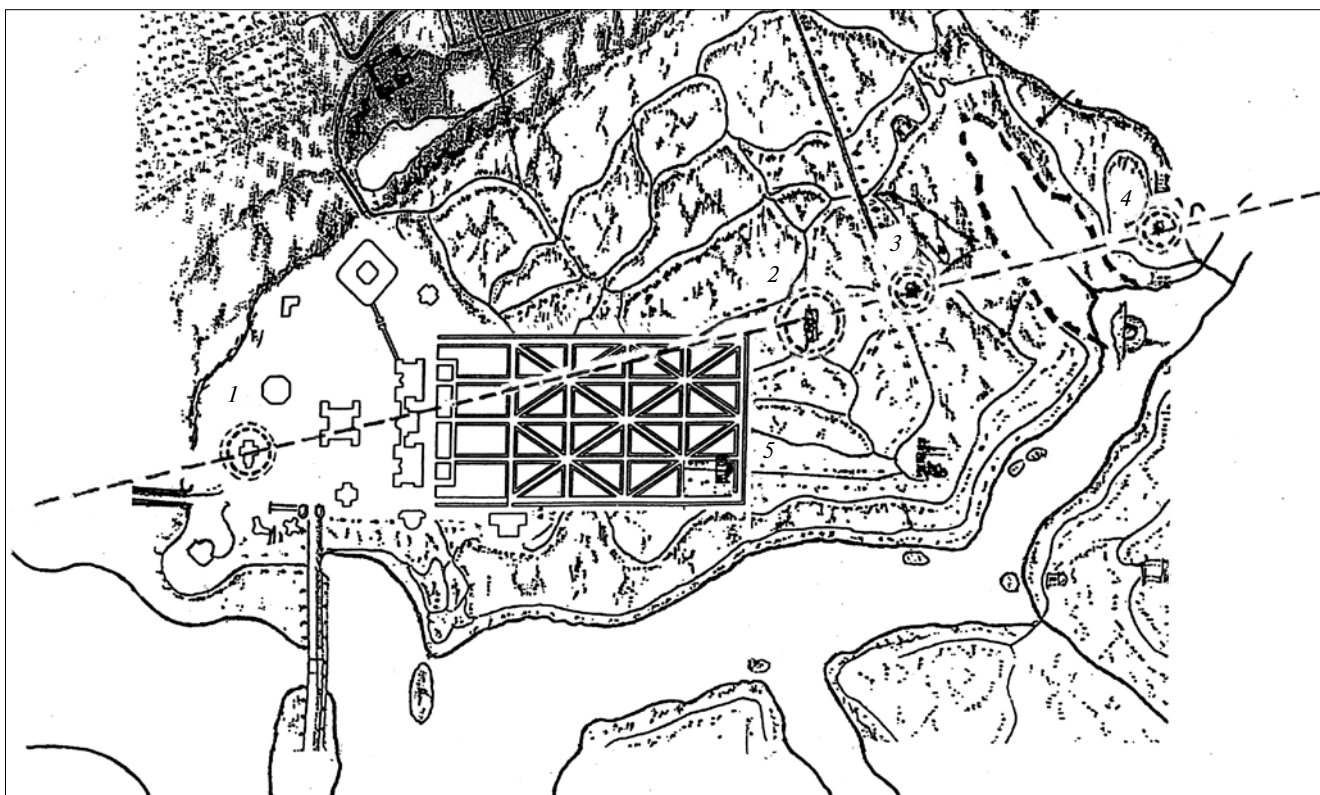


Рис. 1. План Царицынской усадьбы, смоделированный по проектам В.И. Баженова (авт. Г.И. Наумкин): 1 – церковь Пресвятой Богородицы Живоносный Источник; 2 – беседка «Хижина»; 3 – беседка «Эзоповка»; 4 – храм Цереры; 5 – регулярный парк (реконструкция проекта В.И. Баженова)

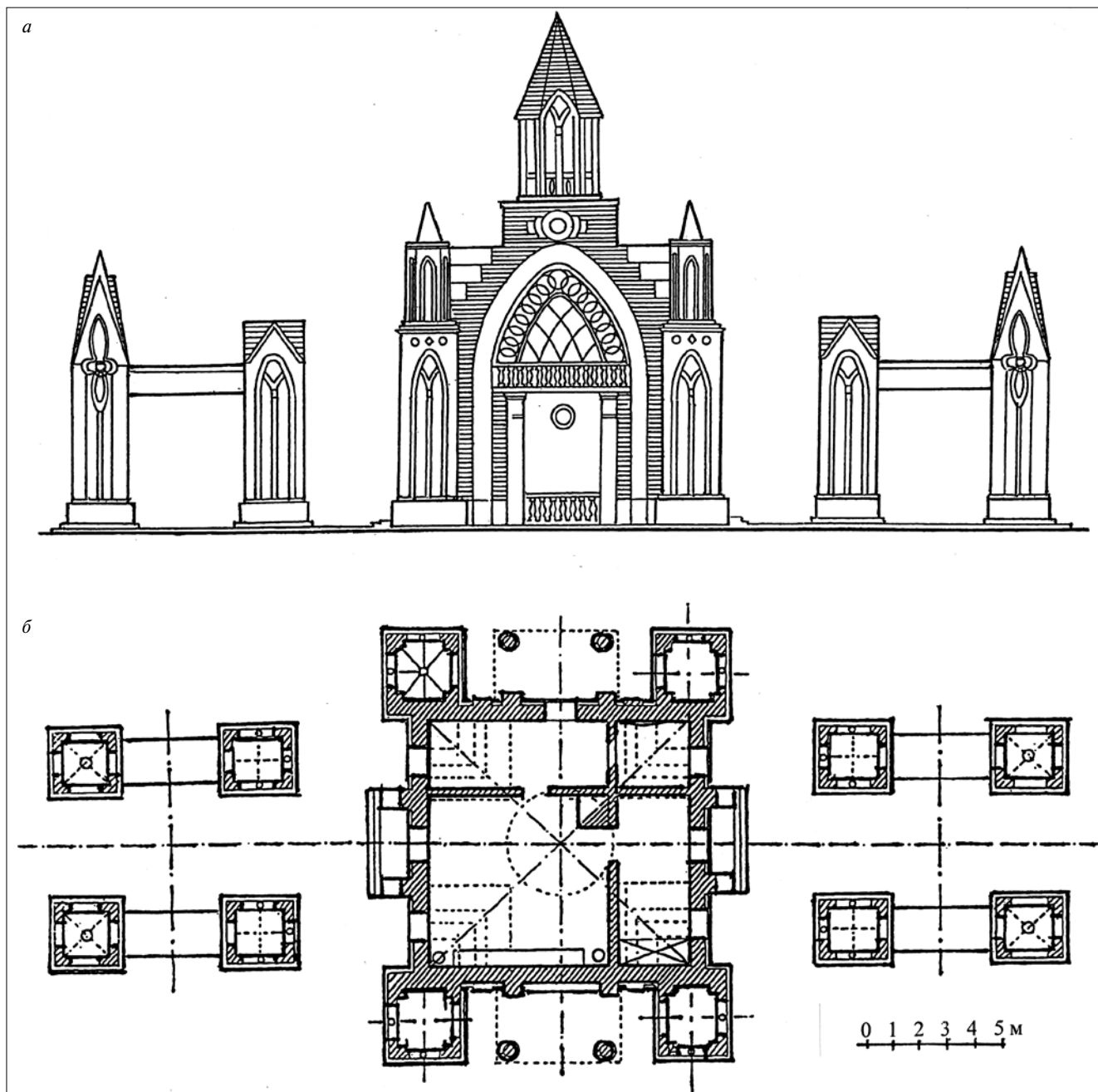


Рис. 2. Неизвестная беседка «Хижина» В.И. Баженова: а – общий вид; б – план. Реконструкция. Авт. Г.И. Наумкин

– с цельной организацией тематической архитектуры по храмовой иконографии.

Храмовая иконография в Царицынском ансамбле начала формироваться при князьях Голицыных, когда возведена церковь во имя иконы Пресвятой Богородицы Живоносный Источник. Далее церковь была перестроена при Кантемире, во второй половине XVIII в., и в таком виде, вместе с усадьбой она была приобретена императрицей Екатериной II в 1775 г. Как показал дальнейший анализ, существующая церковь стала центральным иконографическим объектом на этой территории. Этот культовый объект существенно повлиял на композицию формирования императорской усадьбы, так как через здание церкви В.И. Баженов проводит идеологию духовности и гене-

зис градостроительного образования в Российском государстве.

Доказано, что градостроительная система «Царицыно» представлена В.И. Баженовым как модель Российского государства, содержащая в своей структуре символы всех столичных городов. Например, Москва формируется зодчим в виде восьмигранника (Второй Кавалерский корпус), образованного двумя равноконечными крестами, смещенными относительно друг друга на сорок пять градусов. Крестовые композиционные схемы позволили придать этому сооружению символический иконографический памятник первым русским князьям и царям. Принятая идеальная фигура восьмигранника соединила в себе две функции: памятник первым русским князьям и царям и символизацию столич-

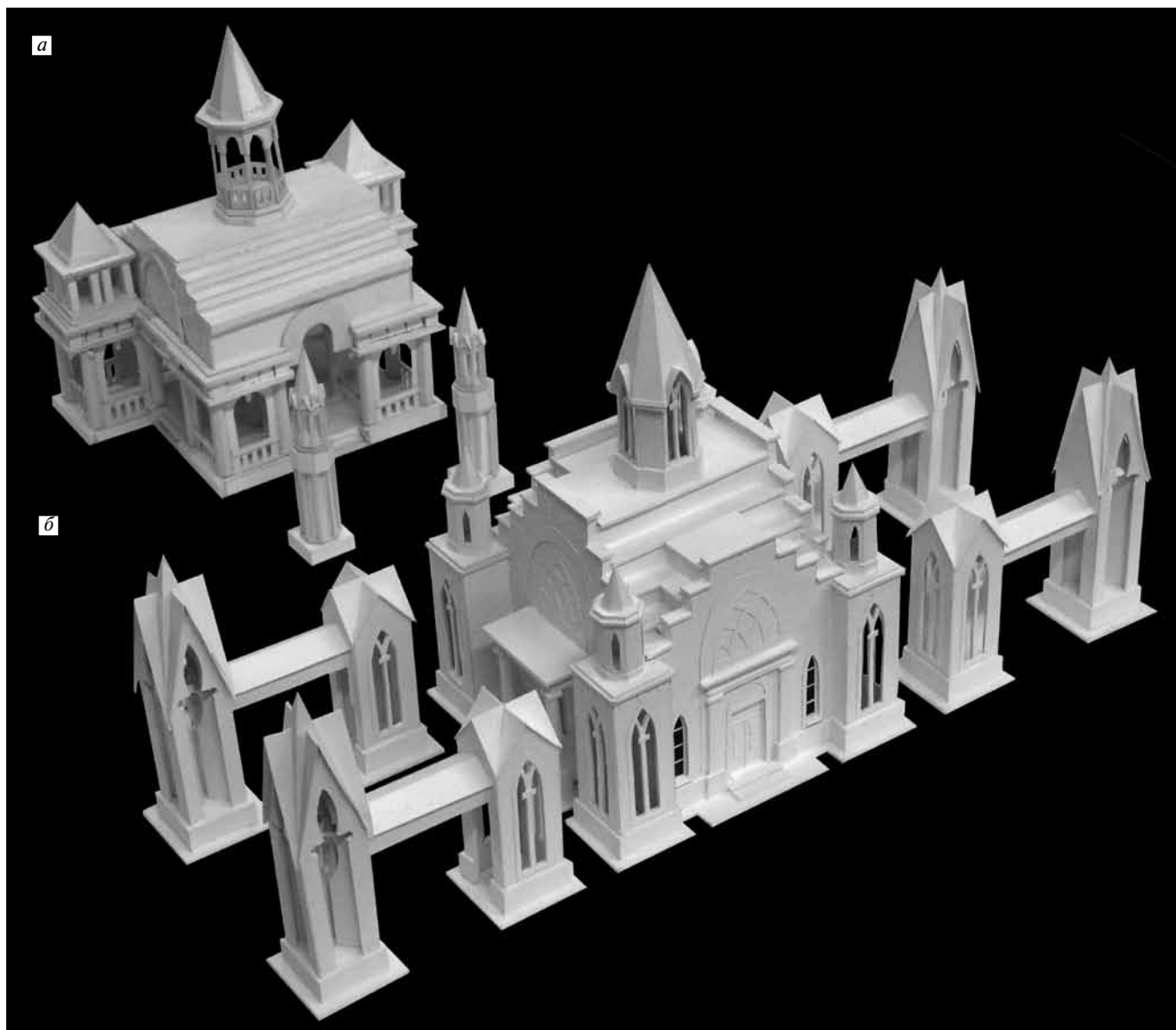


Рис. 3. Макеты беседок: а – «Эзоповка»; б – «Хижина». Выполнены студентами Государственного университета землеустройства И. Поляковым, А. Салдиевой, Ю. Виноградовой, В. Кравцовым и др. под рук. Г.И. Наумкина

ного города России Москвы. Восьмигранник как памятник-пантеон определен конкретной градостроительной привязкой к погосту церкви. Корпус содержит иконографические элементы Архангельского собора Московского Кремля. К ним следует отнести идентичные формы куполов и кокошников, применение однотипного цветочного орнамента. Зодчим вводятся элементы свечей, которые венчают кокошники боковых портиков корпуса, обеспечивая иконографическую связь с понятием исторического памятника.

На территории ансамбля имеется еще одно храмовое сооружение в парковой зоне – храм Цереры, которое нанесено на генплан усадьбы 1816 г. Возникает необходимость подтвердить градостроительную и тематическую связь между исторической церковью и храмом Цереры, которые расположены в разных концах императорской усадьбы. Исследования показали, что эти храмы составляют единую градостроительную концепцию, потому что им отводятся фиксированные места на генплане. Церковь располагается в начале дворцовой застройки, а храм Цереры завершает

парковую архитектуру в императорской усадьбе. На линейной композиционной оси (рис. 1) между рассматриваемыми храмовыми объектами располагаются еще два объекта «Хижина» и «Эзоповка», объединенных в тематическое храмовое образование [1]. Таким образом, цельное композиционное образование и тематическое единство всех этих сооружений обеспечивают доказательство того, что все они запроектированы и построены одним и тем же автором. Подтверждением является наличие одинаковых символов на фасаде беседки «Хижина» и дворцах ансамбля.

В процессе исследования появились проблемы связи и различия малых форм. Однако при углубленном детальном анализе сомнения уступают новым фактам, которые проявляются по признакам, соответствующим названиям малых архитектурных форм на исторических картах Царицынского парка. В результате теоретического анализа выявлено, что беседка «Хижина» (рис. 2) имела планировку комнат и отопительную печь. Беседка «Эзоповка» отличается асимметричным расположением, а также наличием по цен-

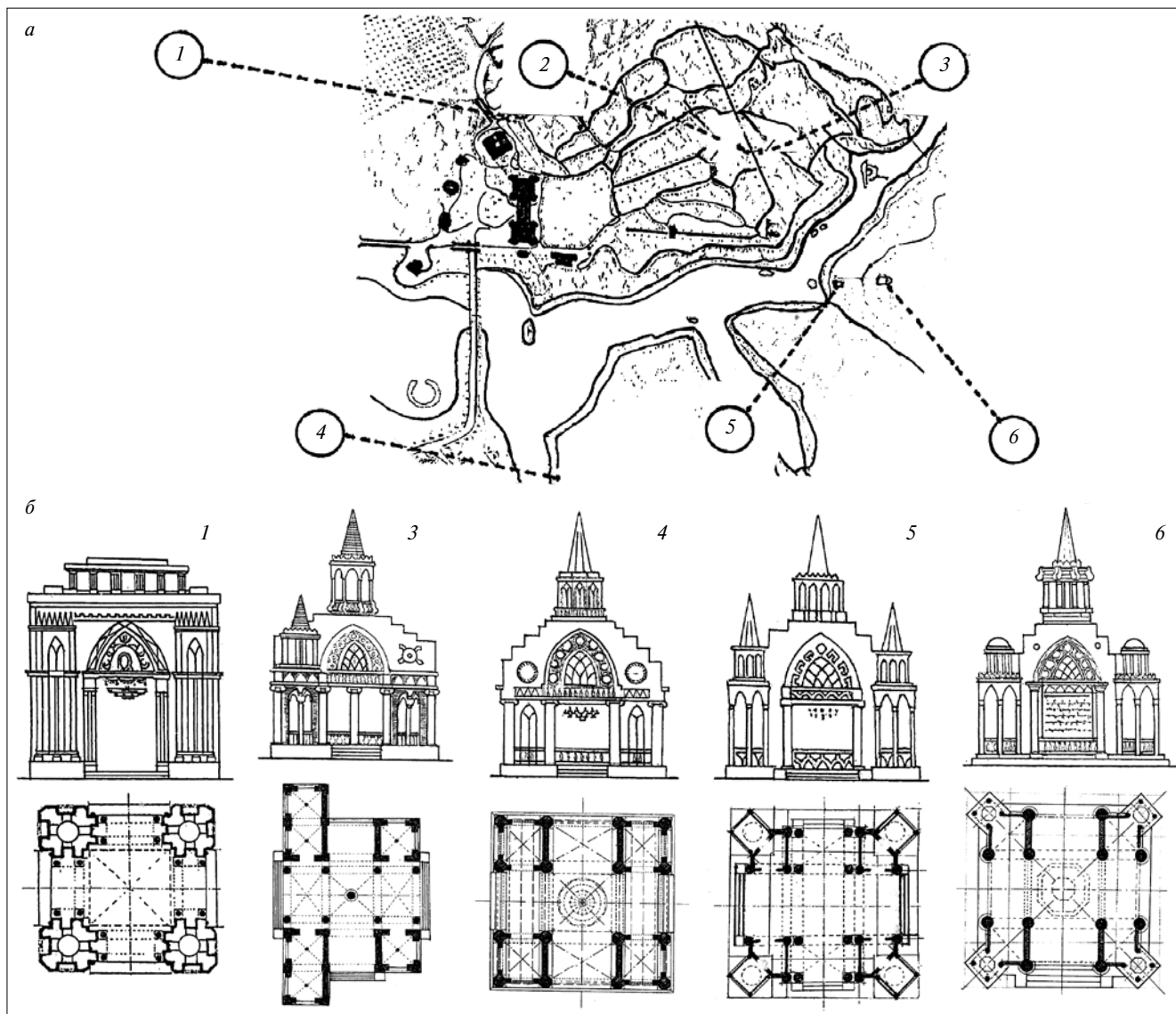


Рис. 4. *Неизвестные ворота и беседки В.И.Баженова в Царицыно: а – размещение малых архитектурных форм на плане Царицынского ансамбля; б – восстановленные фасады и планы малых архитектурных форм: 1 – ворота в сад; 2 – беседка «Хижина» (см. рис. 2, 3); 3 – беседка «Эзоповка» (см. рис. 3); 4 – беседка; 5 – беседка Дружины; 6 – беседка «Турецкая палатка»*

тру объема несущей колонны (рис. 3). В глубине парка малые архитектурные формы «Хижина», «Эзоповка» образуют комплексное образование, составляющее композицию подобно ансамблю императорских дворцов. Сформированные зодчим ансамбли дворцов и малых форм располагаются друг против друга, образуя между собой организованное пространство парковой части усадьбы. Это свидетельство классицистического композиционного образования Царицынского ансамбля, что являлось характерным и для других композиционных решений в творчестве Баженова. Умение достичь архитектурного пространственного единства дворцовых объектов и малых объемов – проявление великой архитектуры зодчего. Путь к познанию его уникального ансамбля занял почти триста лет. За предшествующий период времени творчество великого мастера подверглось уничтожительным характеристикам. Зодчий воплотил в своем творчестве решения, не известные в мировой практике архитектуры. Композиционное образование архитектурных объектов-символов столичных городов государства воспри-

нималось как композиция архитектурных объектов, содержащая таинственные знаки масонского общества.

На генплане императорской усадьбы имеется еще ряд баженовских беседок, которые располагались по другую сторону пруда (рис. 4). Для этих беседок характерным является диагональное расположение малых беседок-башенок. Однако все неизвестные беседки В.И. Баженова содержат иконографические объемы храмовой архитектуры. Необходимо отметить, что на территории императорской усадьбы обозначены как южные границы Российского государства, так и локальные зоны другого государства. Например, на плане Царицынского сада 1816 г. по другую сторону пруда располагается «Турецкая палатка», символизирующая соседство императорской усадьбы как модели Российского государства с территорией другого государства.

В парковой зоне императорской усадьбы давно уже нет малых архитектурных форм – «Хижина», «Эзоповка». Однако есть другие, такие как «Миловида», «Нерастанкино», установленные после жизни зодчего. Эти беседки невоз-

можно спутать с архитектурой малых форм В.И. Баженова, потому что они не имеют тематической связи с объектами дворцового ансамбля. Беседки «Миловида» и «Нерастанкино» отражают романтическое тематическое содержание. Необходимо отметить, что беседка «Миловида» как архитектурная малая форма имеет композиционную преемственность от баженовской архитектуры малых форм, содержащих крестовую композиционную схему, что является признаком исторического признания и влияния великого зодчего на архитектуру других зодчих, создателей малых форм на территории императорской резиденции. Однако в этой архитектуре еще не выявлены особенности, характерные для творчества В.И. Баженова. Беседка «Нерастанкино» имеет заметное отличие от других малых форм парка. Можно предположить, что ее объемно-планировочное решение является прообразом кантемировской беседки, которая ранее располагалась в этой части парка.

Тематическая композиция В.И. Баженова объединяет дворцовую и парковую архитектуру. Цельное градостроительное образование сооружений наделяется зодчим иконографическими символами геопространства Российского государства. На территории ансамбля градостроительное развитие начинается от храма Пресвятой Богородицы Живоносный Источник и завершается храмом Цереры. Если провести осевую линию от церкви Пресвятой Богородицы Живоносный Источник через весь парк до беседки Цереры, то беседки «Хижина», «Эзоповка» расположатся на этой композиционной оси, свидетельствуя о цельном градостроительном образовании всех архитектурных объектов на территории Царицынского ансамбля.

Отметим некоторые ландшафтные особенности ансамбля, где происходит попеременная смена композиций: вначале регулярная, затем живописная и снова регулярная – пульсирующая композиция в пространстве, обеспечивающая легкое, ненавязчивое организованное градостроительное решение. С регулярной композиции начинается дворцовая часть ансамбля, далее происходит смена на живописный ландшафт, затем регулярное построение комплекса малых форм, за которыми следует природный ландшафт, но уже за пределами территории усадьбы.

При восстановлении Царицынского ансамбля историческая архитектурная наука показала неспособность решать проблемы отечественной архитектуры, создавать научные рекомендации, направленные на сохранение национального наследия. В парковой зоне исправить ситуацию можно, если установить малые архитектурные формы на исторических местах. Это помогло бы восстановить историческую концепцию В.И. Баженова.

Список литературы

1. Наумкин Г.И. Неизвестные беседки Баженова // Жилищное строительство. 2008. № 11. С. 14–16.
2. Наумкин Г.И. Символизация геопространства в творчестве В.И. Баженова // Архитектура. Строительство. Дизайн. 2009. № 2. С. 54–55.
3. Русская архитектура первой половины XVIII века / Под ред. И.Э. Грабаря. М.: Гос. изд. литературы по строительству и архитектуре. 1954. 414 с.



Памятник архитектору

9 мая 2011 г. на Машкинском кладбище (г. Химки, Московская обл.)
открыт памятник архитектору С.Б. Киселеву.

Металлический крест в прозрачном стекле словно окно в другой мир. Находясь напротив, одновременно видишь пейзаж по ту сторону окна и отражение того, что находится по эту. Выгравированная в толще стекла бабочка – символ непрерывного движения и быстротечной жизни усиливает ощущение связи прошлого и настоящего. Авторам памятника – московскому архитектору С. Попову и минскому скульптору А. Шаппо удалось в любимом материале Сергея Борисовича Киселева, который тот считал главным в современной архитектуре, передать стремление все время двигаться вперед.

С.Б. Киселеву было 54 года, когда он ушел из жизни. Он много успел сделать и как архитектор и руководитель одной из самых первых частных архитектурных мастерских в России, и как общественный деятель – первый вице-президент Союза архитекторов. Киселев-архитектор оставил постройки и проекты, многие из которых удостоены престижных профессиональных наград и премий. Он всегда подчеркивал, что успех в равной степени принадлежит коллективу его мастерской. Киселев – вице-президент Союза архитекторов России, оставил многочисленные наработки, которые помогут российскому профессиональному сообществу интегрироваться в международный архитектурный процесс. Главная из них – система добровольной квалификационной аттестации архитекторов. Аттестация физических лиц, принятая в мировой практике, – это первый шаг к естественному саморегулированию в профессии. В настоящее время аттестация уже осуществляется Союзом архитекторов России и гарантирует качество проектных работ, выполненных архитекторами, получившими квалификационный аттестат САР.

По материалам пресс-службы Союза архитекторов России

УДК 692.23:692.41:697.13: 697.14

*Л.М. КОЛЧЕДАНЦЕВ, д-р техн. наук, Санкт-Петербургский
государственный архитектурно-строительный университет;
А.П. ВАСИН, канд. техн. наук, начальник НИС ЗАО «БЭСКИТ» (Санкт-Петербург)*

Причины образования наледей на крышах зданий и их последствия

Приведены результаты тепловизионных и визуальных исследований, доказывающие, что основной причиной образования наледей на ограждающих конструкциях отапливаемых зданий, в том числе на карнизах крыш, являются теплотехнические дефекты. Показано, что основным условием ликвидации наледей на ограждающих конструкциях, в том числе на крышах, является выполнение нормативных требований по тепловой защите жилых, общественных и промышленных зданий.

Ключевые слова: тепловидение, строительные конструкции зданий, лед на строительных конструкциях.

К изучению причин образования наледей на поверхности ограждающих конструкций зданий исследователи привлекаются крайне редко. В основном ведутся работы по поиску механических способов удаления наледей различными физическими, порой дорогостоящими методами, без выявления и устранения причин их образования.

Одним из перспективных методов изучения причин образования наледей на поверхности ограждающих конструкций является тепловизионное обследование.

Метод тепловизионного обследования позволяет оперативно произвести качественную оценку теплотехнических свойств ограждающих конструкций, между внутренними и наружными поверхностями которых существует перепад температур, а также выявить термически неоднородные участки ограждающих конструкций. Этот метод нашел широкое применение в практике как элемент энергетического обследования зданий, который позволяет оперативно обнаружить дефекты тепло- и пароизоляции ограждающих конструкций, выявить участки утечек тепла на стенах и крышах зданий, места конденсации влаги, с высокой точностью выявить места разрывов пароизоляции или отсутствия теплоизоляции.

Основная цель настоящей статьи – показать возможность использования тепловизионной съемки для оперативного выявления причин образования наледей на ограждающих

конструкциях, в том числе на крышах гражданских, общественных и промышленных зданий, и их влияние на надежность и долговечность строительных конструкций.

На интенсивность образования наледей на поверхности конструкций, в том числе на карнизах крыш зданий, влияют *внешние и внутренние факторы*.

Традиционной причиной образования наледей принято считать внешние факторы: температура и влажность наружного воздуха, осадки и др. Температура наружного воздуха влияет на тепловой баланс и, следовательно, на температуру поверхности конструкций зданий и сооружений.

Наглядной иллюстрацией незначительного влияния внешних факторов на образование наледей является отсутствие массивных сосулек на карнизах крыш открытых павильонов на остановках общественного транспорта (рис. 1).

К основным внутренним факторам, влияющим на тепловой баланс здания, относятся влажность и температура внутреннего воздуха, планировочные решения, влияющие на состояние температуры воздуха в помещениях, теплопроводность и газопроницаемость материалов строительных конструкций.

При отсутствии внутренних факторов на карнизах крыш неотапливаемых дачных домов наледей в виде сосулек не образуется (рис. 2).



Рис. 1. Пример отсутствия наледей на крыше открытого павильона остановки общественного транспорта



Рис. 2. Пример отсутствия наледей на крыше неотапливаемого дачного дома

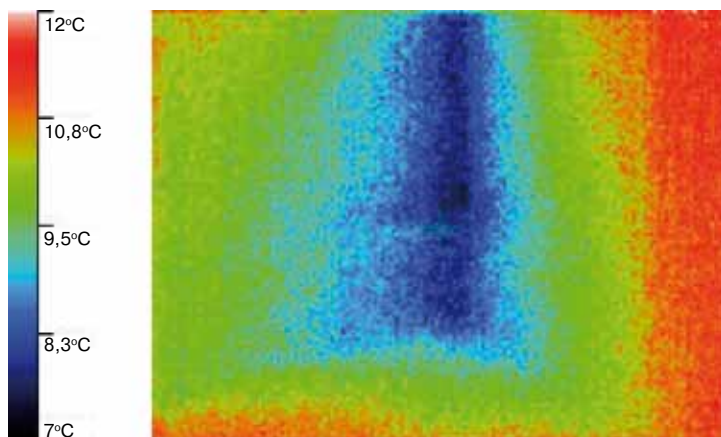


Рис. 3. Термограмма и общий вид участка образования конденсата на внутренней поверхности стен кирпичного здания после ремонта

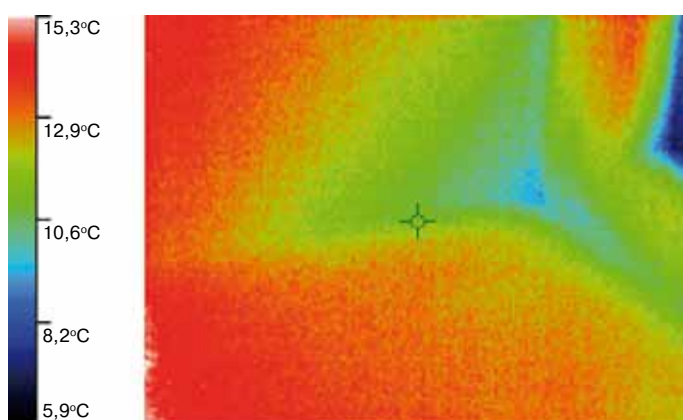


Рис. 4. Термограмма и общий вид участка образования конденсата и плесени на поверхности откоса проема в месте дефекта теплоизоляции

Внутренние факторы в значительной мере определяют температуру и влажность материалов ограждающих конструкций (температурное поле конструкций) отапливаемых зданий: температуру и влажность чердачных перекрытий и конструктивных элементов крыш. Внутренние факторы определяют условия конденсации влаги и возможного образования наледей на внутренней поверхности ограждающих конструкций от внутреннего воздуха, а на наружной поверхности – от таяния снега.

При неоднородности тепловых полей с разницей температур на внутренних поверхностях конструкций в рабочих помещениях здания до 4–5°C может наблюдаться выпадение сконденсированной влаги (рис. 3, 4) с возможным образованием на них наледей при промерзании стен.

Увлажнение ограждающих конструкций приводит к ухудшению теплозащитных качеств, скоплению свободной воды в порах и пустотах материала, созданию благоприятных условий для развития биологических процессов, а также к снижению долговечности окрасочного слоя и камня штукатурки в целом.

Сконденсированная влага приводит к постепенному разрушению строительных конструкций зданий, ухудшению их внешнего вида.

Помимо увеличения энергетических затрат на отопление жилых домов увлажнение и обледенение строительных конструкций увеличивают физический износ, ухудшая надежность и долговечность зданий в целом.

Наличие неоднородных тепловых полей – областей утечек тепла через конструкции покрытия приводит к таянию снега на поверхности кровли и образованию наледей на карнизах (рис. 5).

Водяной пар становится большой проблемой в каркасной конструкции. Если влажный воздух охлаждается ниже точки росы, то избыточная влага конденсируется внутри конструкций зданий.

Влажность атмосферы в обогреваемом помещении больше, чем снаружи, и разница концентраций уравнивается за счет диффузии пара. При диффузии водяного пара на его пути должен размещаться материал с высокой паронепроницаемостью. При неисправности пароизоляции образование сконденсированной влаги и наледей может быть и во внутренних конструктивных слоях ограждающих конструкций с выходом на внешнюю поверхность ограждающих конструкций (рис. 6, 7).

С теплотехнической точки зрения воздухопроницаемость ограждения является отрицательным явлением, так как в зимнее время инфильтрация холодного воздуха вызывает дополнительные потери тепла ограждениями и охлаждение помещений, а эксфильтрация неблагоприятно отражается на влажностном режиме конструкций ограждений, способствуя конденсации влаги.

Влажный внутренний воздух помещения, диффундируя через конструкцию стены, попадает в холодную зону вблизи наружной поверхности и выпадает в виде конденсата,

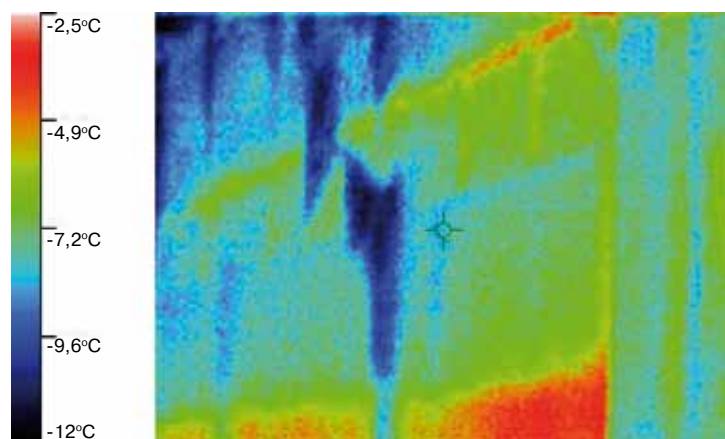


Рис. 5. Тепловизионная съемка в месте образования наледи на карнизе крыши

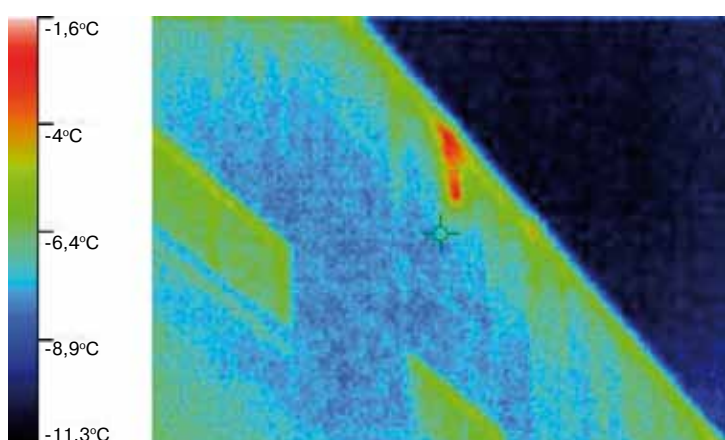


Рис. 6. Образование наледи на наружной поверхности вентилируемого фасада здания бассейна из-за неудовлетворительного технического состояния пароизоляции стены

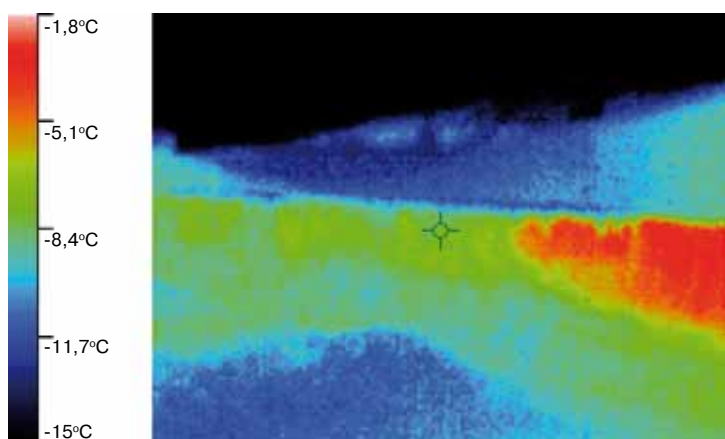


Рис. 7. Тепловизионная съемка парапета стены с вентилируемым фасадом бассейна

наличие которого снижает теплоизоляционные свойства ограждения здания. В зимнее время это приводит к обледенению утеплителя, значительному увеличению его веса (увеличиваются нагрузки на крепежи), а соответственно и к увеличению веса всего здания (увеличиваются нагрузки на фундаменты).

Обледенелый утеплитель теряет функциональное назначение, и здание становится «холодным». Возникает опасность промерзания стен и разрушения их внутренней отделки. Постоянно мокрый и обледенелый утеплитель

разрушает несущие элементы каркаса здания и узлы крепления.

Процесс теплопередачи через многослойные строительные ограждающие конструкции жилых домов сопровождается процессом диффузии водяного пара. Движущей силой диффузии водяных паров через конструктивные слои строительных конструкций являются:

- разность парциального давления водяных паров;
- разность температуры воздуха (направление движения водяных паров от теплого к холодному).



Рис. 8. Примеры образования конденсата на конструкциях технического холодного этажа, но с остекленными продухами, и выпадения «осадков» в квартире, расположенной ниже

При разности давлений воздуха с обеих сторон ограждения через него может проникать воздух в направлении от большего давления к меньшему.

В зимних условиях в отапливаемых помещениях температура внутреннего воздуха существенно выше наружного воздуха, что обуславливает разность их объемных масс, в результате чего и создается разность давлений воздуха с обеих сторон ограждения.

Разность давлений воздуха может возникнуть также под влиянием ветрового напора.

Наличие неоднородных тепловых полей приводит к снижению средней температуры внутри зданий и, как следствие, к увеличению расхода энергоносителей, необходимых для поддержания комфортной внутренней температуры.

При подготовке зданий к зимним условиям эксплуатации необходимо учитывать принципиальные отличия в конструкциях крыш. Чердачные крыши подразделяются:

– по тепловому режиму чердака – с холодным чердаком, в том числе открытым, и теплым чердаком;

БЭСКИТ®

Безопасная эксплуатация строительных конструкций и техники 18 лет экспертной деятельности

Обследование технического состояния зданий и сооружений:

- строительных конструкций;
- инженерных сетей;
- фундаментов и грунтов основания.

Экспертиза промышленной безопасности в соответствии с требованиями Ростехнадзора:

- зданий и сооружений, в том числе дымовых труб, резервуаров;
- проектной документации.

Геотехнический мониторинг состояния зданий и сооружений при строительстве (реконструкции):

- геодезические измерения вертикальных осадок;
- измерение крена зданий (отклонений от вертикальности);
- измерение горизонтальных смещений (сдвигов).

Экспертиза проектно-сметной документации и выполненных строительно-монтажных работ

Технический надзор за качеством строительно-монтажных работ

Разработка проектно-сметной документации, в том числе раздел ИТМ ГО ЧС

Испытания строительных материалов неразрушающими методами

Тепловизионное обследование ограждающих конструкций зданий и сооружений

Вибродинамические исследования

Выполнение строительно-монтажных работ:

- усиление фундаментов и грунтов основания;
- гидроизоляция;
- усиление строительных конструкций щадящим методом углеволокном Sika.

191123, г. Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 19, лит. А, оф. 25
Тел.: (812) 272-44-15, 272-54-42, 579-83-77. Факс: 275-36-18
E-mail: beskit@mail.ru

Реклама

- по способу удаления воздуха из вытяжной вентиляции здания – на крыши с выбросом воздуха из вентиляции наружу (холодный чердак) и с выбросом воздуха из вентиляции в чердачное пространство (теплый и открытый чердак);
- по конструкции покрытия – из железобетонных плит (без теплоизоляции или утепленных плит) покрытия;
- по виду кровли – рулонной и безрулонной с защитной мастичной или окрасочной гидроизоляцией или без нее – при атмосферостойком бетоне.

Вне зависимости от конструктивного решения крыш и типа кровельного покрытия одним из важных условий правильного технического состояния, сохранности конструкций здания и экономии топливно-энергетических ресурсов является правильное содержание чердачного помещения, т. е. обеспечение нормального температурно-влажностного режима.

При разнице температур наружного воздуха и воздуха в помещении холодного чердака больше 2° необходимо устранить источники поступления тепла в чердак, которыми могут быть: недостаточная теплоизоляция чердачного перекрытия; отсыревшая или недостаточная теплоизоляция трубопроводов разводки отопления и горячего водоснабжения; недостаточная теплоизоляция воздухопроводов, расширительных баков, вентиляционных каналов шахт, канализационных стояков и т. п., расположенных в чердачном помещении. Кроме того, возможна недостаточная вентиляция чердачного помещения.

Теплоизоляция чердачных перекрытий холодного чердака устраивается по слою пароизоляции из рыхлых засыпок или из теплоизоляционных материалов в виде плит. Конструктивно, на расстоянии от наружной стены 0,5–1 м по чердачному перекрытию обязательно укладывается дополнительный слой утеплителя, устраивается защитная корка из пористого глиняного или сложного раствора. Категорически запрещается применение корки из цементного раствора.

При подготовке зданий к зимним условиям эксплуатации необходимо утеплить двери и люки чердачных помещений.

Вентиляция крыш в зимний период осуществляется через слуховые окна и вентиляционные прикарнизные продухи, устраиваемые в шахматном порядке.

Площадь сечения приточно-вытяжных отверстий должна составлять не менее 1/500 площади чердачного перекрытия, т. е. на каждые 1000 м² площади холодного чердака необходимо не менее 2 м² отверстий.

Чердачное пространство крыши с теплым чердаком используется в качестве сборной вентиляционной камеры, обогреваемой вентиляционным воздухом, поэтому к ее ограждающим конструкциям предъявляются требования теплозащиты и герметизации в соответствии с требованиями к ограждающим конструкциям дома. Конструктивные элементы должны быть герметичны, основным вентиляционным отверстием является шахта. Температура воздуха чердачного помещения определяется из условия теплового баланса и недопустимости появления конденсационной влаги на внутренней стороне кровельного покрытия.

Нередко эксплуатирующие организации (ТСЖ, ДЭУ и другие) в целях сокращения энергетических затрат на отопление жилых домов неоправданно выполняют остекление слуховых окон в конструктивно-холодных чердаках, необоснованно утепляют чердачные помещения, а не чердачные перекрытия, что приводит к «парниковому» эффекту

внутри чердака, к увлажнению и обледенению элементов стропильной системы и обрешетки.

Пример образования конденсата на конструкциях технического холодного этажа в жилом доме с неправильно утепленным чердаком, где необоснованно остеклены продухи, создавшие условия выпадения «осадков» через чердачное перекрытие в квартире, расположенной этажом ниже, показан на рис. 8.

При осмотре кровли этого жилого дома выявлено, что рулонный водоизоляционный ковер на битумной мастике конструктивно выполнен по цементно-песчаной стяжке на плитах покрытия без слоя теплоизоляции. То есть по тепловому режиму конструктивно чердак (технический этаж) холодный. При обследовании чердака выявлены многочисленные следы увлажнений и участки эрозии цементного камня на поверхности железобетонных конструкций. На нижней поверхности ребристых сборных железобетонных плит покрытия образуются крупные капли влаги, стекающие на чердачное перекрытие. Далее, проникая под действием силы тяжести через слой керамзита (утеплителя) и через неплотности между плитами чердачного перекрытия и в местах сопряжения плит с внутренней стеной, конденсат замачивает участки нижней поверхности перекрытия и верхнюю часть стен в квартирах верхнего этажа.

Следы увлажнения конструкций чердачного перекрытия и стен от протечек конденсата выявлены практически во всех квартирах верхнего этажа. При исследовании причин намокания конструкций в квартирах верхнего этажа жилого дома установлено, что при выполнении текущего ремонта кровли были допущены грубые строительные ошибки: не восстановлен слой теплоизоляции на поверхности плит покрытия; не проклеены стыки полотен пароизоляции на чердачном перекрытии. До ремонта кровли жилого дома увлажнения конструкций чердачного перекрытия и стен не отмечалось.

До начала ремонта чердак конструктивно был теплым. После ремонта чердак конструктивно стал холодным. В то же время конструкция окон – продухов помещения чердака осталась без изменений с остекленными створками. В свою очередь, отсутствие воздухообмена с наружным воздухом приводит к увеличению концентрации пара в пространстве чердака.

Диффундирующий через чердачное перекрытие водяной пар из жилых помещений понижает свою упругость. Далее, при прохождении водяного пара через холодные слои воздуха чердака, а затем к более холодной поверхности ограждающей конструкции образуется пересыщенный пар, на поверхности конструкций образуется конденсат. При отрицательных температурах на конструкциях образуются наледь.

Таким образом, из анализа результатов тепловизионных и визуальных исследований ограждающих конструкций жилых и промышленных зданий в Санкт-Петербурге и Ленинградской области следует, что основными причинами образования наледей на карнизах крыш и поверхности стен отапливаемых зданий являются внутренние факторы и энергетические потери из-за многообразных теплотехнических дефектов эксплуатируемых ограждающих конструкций зданий:

- неудовлетворительное содержание крыш зданий – нарушение температурно-влажностного режима, воздухообмена в чердачных помещениях и т. п.;

– неудовлетворительное техническое состояние тепло- и пароизоляции ограждающих конструкций, в том числе покрытий;

– неудовлетворительное техническое состояние параметров микроклимата воздушной среды в помещениях эксплуатируемых зданий;

– одной из причин образования наледей на карнизах крыш являются теплопотери через технологические каналы в стенах, открытые окна, форточки или балконные двери верхних этажей.

Для устранения причин образования наледей на карнизах чердачных крыш необходимо утеплять чердачные перекрытия, а не конструкции кровли, оставляя в достаточном количестве открытые продухи. Конструкции кровли необходимо охлаждать. Очень важным условием устранения причин образования наледей на карнизах чердачных крыш является организация воздухообмена в чердачном помещении для отвода излишнего тепла наружу, в исключительных случаях может быть использована система принудительного вентилирования.

Для предотвращения нежелательного процесса таяния снега на бесчердачных крышах отапливаемых зданий необходимо увеличить теплозащитные свойства конструкций покрытия с организацией внутреннего водоотвода.

В любой конструкции крыш зданий с влажным микроклиматом в помещениях важным условием является наличие технически работоспособного слоя пароизоляции.

Общие требования к пароизоляции ограждающих конструкций:

– при монтаже пароизоляции недостаточно устройства кромок полотен нахлестом, места стыков необходимо склеивать специальной лентой или пайкой;

– стены помещений с переувлажненным воздухом внутри не должны «дышать», так как сконденсированная в них влага при замерзании может привести к повреждениям элементов конструкции, водяной пар может проникнуть в кровельный пирог;

– при повышенном давлении воздуха внутри помещения влага попадает через неплотности пароизоляции, технические отверстия и прорывы в утеплитель;

– следует помнить пример: при пропускной способности пароизоляции 1 г вод. пара на 1 м² поверхности стены в сутки за 100 дней через 100 м² пароизоляции, находящейся под воздействием давления пара, во внутреннее пространство стены в виде конденсата проникнет 8–10 л воды;

– при отсутствии вентиляции внутреннего пространства помещения, при разности температур даже склеивание полотен пароизоляции специальной лентой полностью не предотвращает попадание влаги в утеплитель при высоком давлении пара.

Основным условием ликвидации наледей на ограждающих конструкциях, в том числе на крышах, является выполнение нормативных требований по тепловой защите жилых, общественных и промышленных зданий по СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий».

В современных зимних условиях остро назрела необходимость разработки типовых технических решений по повышению тепловой защиты, утеплению узлов при эксплуатации зданий, при выполнении текущего ремонта крыш и фасадов и при выполнении капитального ремонта зданий.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА
ЕвроСтройЭкспо – 2011
8-11
ноября 2011 г.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
Украина, Киев, Броварской пр-т, 15
«Левобережная»

- Промышленное и жилищное строительство
- Архитектура и ремонт
- Строительные технологии, материалы и конструкции
- Техника, оборудование, инструмент для строительных и ремонтных работ
- Климатическое оборудование, источники отопления и горячего водоснабжения, сантехника
- Интеллектуальные технологии автоматизации жилья
- Элементы и предметы интерьера и декора

ОРГАНИЗАТОРЫ:
Министерство регионального развития, строительства и жилищно-коммунального хозяйства Украины
Международный выставочный центр

Контакты:
+38 044 201-11-59, 201-11-66
e-mail: stroyexpo@iec-expo.com.ua, lyudmila@iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua, www.iec-expo.com.ua

Официальный медиа-партнер:

Эксклюзивный медиа-партнер:

Технический партнер:

Информационная поддержка:

УДК 697.112:628.87.004.18

*Л.А. ОПАРИНА, канд. эконом. наук (l.a.oparina@gmail.com),
Ивановский государственный архитектурно-строительный университет*

Обоснование применения методологии процессного подхода к моделированию жизненного цикла энергоэффективных зданий

Обоснована необходимость применения процессного подхода к моделированию жизненного цикла энергоэффективных зданий. Выявлена проблема отсутствия преемственности показателей энергоэффективности, заложенных на стадии проекта. Установлен единый центр ответственности за соблюдение уровня энергоэффективности зданий. Предложена концептуальная схема жизненного цикла энергоэффективных зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность, здание, процесс, системный подход, застройщик, заказчик, моделирование.

С развитием научного знания об энергоэффективных зданиях развивается методология научного познания процессов их создания и эксплуатации. Исходными эмпирическими и теоретическими основами проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий является сложившийся научно-методический аппарат в области строительных наук, а также комплекс нормативно-методических документов, принятых в соответствии с концепцией нормирования тепловой защиты зданий. Для достижения нового уровня научного знания в области энергоэффективных зданий необходимо руководствоваться методологией, которая включает как ранее известные элементы, так и вновь предлагаемые, и, сочетая процессы исследования с процессами разработки, получать таким образом организацию знаний в виде совокупности избираемых известных, а также вновь предлагаемых элементов научно-методического аппарата.

В настоящее время для построения и реализации математических моделей сложных энергетических объектов, к которым может быть отнесено здание, используется методология системного подхода. Здание как единая энергетическая система представляет собой не простое суммирование этих элементов, а особое их соединение, придающее всей системе в целом новые качества, отсутствующие у каждого из элементов. Например, математическая модель теплового режима помещения представляет собой элемент системы более высокого порядка – теплового режима здания. Связями между этими элементами является теплообмен между помещениями, происходящий главным образом за счет воздухообмена и теплопередачи через внутренние ограждения.

Проектирование энергоэффективного здания основывается на оптимизации трех энергетически взаимосвязанных подсистем и здания в целом как единой энергетической системы и включает в себя:

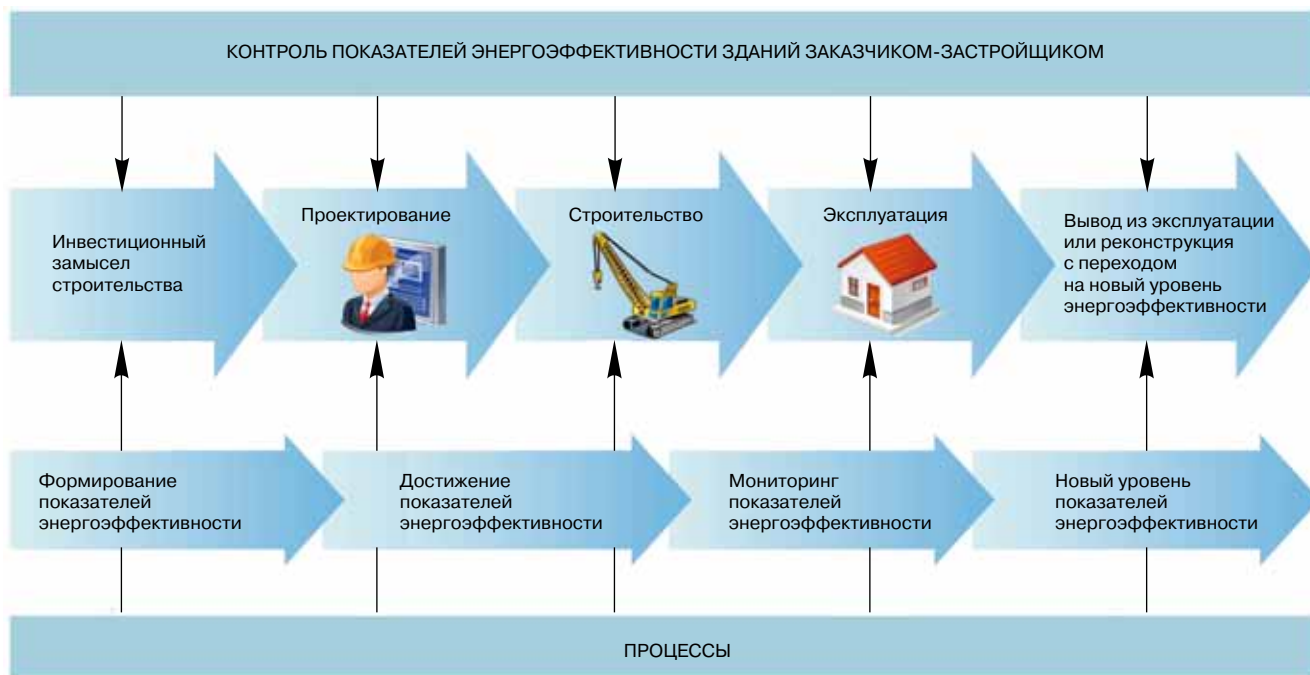
- определение оптимальных архитектурно-планировочных, теплотехнических или энергетических параметров отдельных элементов здания с учетом взаимосвязи между ними;
- определение оптимальных архитектурно-планировочных, теплотехнических или энергетических параметров здания как единой энергетической системы [1].

При решении проблемы оптимизации потребления первичных ресурсов необходимо принимать во внимание только расход энергии при эксплуатации здания без учета энергетических затрат, необходимых для производства строительных материалов, конструкций и возведения зданий в целом. Оболочка здания (стены, окна, покрытия и полы) за время своего существования сначала забирает энергию недр земли на создание ограждающих конструкций, затем на их ремонт и в конце срока существования – на демонтаж и утилизацию. В процессе эксплуатации здание потребляет энергию из недр земли на поддержание необходимого по нормам температурно-влажностного режима [2].

Анализ нормативно-методических документов и научных работ, проведенный автором, показал, что в настоящее время в течение строительства и эксплуатации зданий не соблюдается преемственность показателей энергоэффективности, заложенных на стадии проекта, так как отсутствует центр ответственности и контроля за их выполнением. Энергоэффективность здания должна быть обеспечена на всех стадиях жизненного цикла. Запроектированные параметры энергетической эффективности могут претерпеть существенное изменение в ходе строительства и на стадии эксплуатации здания, так как имеет место ряд субъективных и объективных факторов, таких как природно-климатические условия строительства, изменение характеристик применяемых материалов в процессе эксплуатации, замена инженерного оборудования на стадии эксплуатации и т. д.

Здания являются статическими объектами, однако их жизненные циклы происходят в динамике; проектирование, строительство и эксплуатация зданий являются процессами. Таким образом, энергоэффективность зданий должна обеспечиваться на всех стадиях жизненного цикла, от инвестиционного замысла строительства до вывода их из эксплуатации. Следовательно, жизненный цикл энергоэффективных зданий необходимо рассматривать с позиций не только системного, но и процессного подхода.

Центральным понятием системного анализа оказывается понятие процесса. Таким образом, то что прежде всего должно быть выделено, если думать и действовать



«системно», есть процесс. Не может быть системного мышления без ясного понимания процесса. Система определяется заданием системных объектов, свойств и связей. Системные объекты — это вход, процесс, выход, обратная связь и ограничение. Процесс — это завершённая, с точки зрения содержания, временной и логической очередности, последовательность операций, необходимых для обработки экономически значимого объекта [3]. Объектом, формирующим процесс, или процессным объектом, является энергоэффективное здание.

Таким образом, здание как энергетическая система, проходит все стадии своего жизненного цикла, являющиеся процессами. Управление данными процессами согласно процессному подходу должно основываться на выделении центра ответственности за соблюдением уровня энергетической эффективности зданий.

Согласно Закону № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» обеспечить соответствие зданий, строений, сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов обязаны застройщики путем выбора оптимальных архитектурных, функционально-технологических, конструктивных и инженерно-технических решений и их надлежащей реализации при осуществлении строительства, реконструкции, капитального ремонта. Таким образом, главным ответственным за энергетическую эффективность зданий на протяжении всего жизненного цикла является застройщик.

Однако застройщик, осуществляющий только строительные работы, не заинтересован ни в подготовке проекта, задающего уровень энергоэффективности здания, ни в эксплуатации его после завершения строительства и подписания акта приемки здания. Поэтому единым центром ответственности за соблюдение уровня энергоэффективности зданий должен стать заказчик, который напрямую заинтересован в появлении данного здания на стадии инвестиционного замысла строительства и является собственником здания.

В российском законодательстве понятия «заказчик» и «застройщик», как правило, объединяются в единое понятие «заказчик-застройщик». Если заказчик не является застройщиком, он заключает договор с инвестором и наделяется правами владения, пользования и распоряжения капитальными вложениями на определенный период. Если же застройщик выступает в качестве заказчика, тогда он и получает статус «заказчик-застройщик».

Являясь единым центром ответственности, заказчик-застройщик обеспечивает преемственность показателей энергоэффективности зданий на всех стадиях жизненного цикла, что позволяет подходить к его моделированию с позиций процессного подхода. Автором предлагается концептуальная схема жизненного цикла энергоэффективного здания, рассмотренная с этих позиций (рисунком).

Таким образом, применение системы приемов и принципов процессного подхода позволяет представить динамику процессов проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий, что обеспечивает успешное решение теоретических и практических проблем моделирования их жизненного цикла. Строительное производство — это в первую очередь процесс, отображающий последовательную смену стадий жизненного цикла зданий. Моделирование жизненного цикла зданий с позиции процессного подхода позволяет обеспечить его такую важнейшую характеристику, как энергоэффективность на всех стадиях жизненного цикла, от инвестиционного замысла строительства до эксплуатации и реконструкции зданий.

Список литературы

1. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. Математическое моделирование и оптимизация тепловой эффективности зданий. М.: АВОК-ПРЕСС, 2002. 194 с.
2. Савин В.К. Строительная физика: энергоперенос, энергоэффективность, энергосбережение. М.: «Лазурь», 2005. 432 с.
3. Менеджмент процессов / Под ред. Й. Беккера, Л. Вилкова, В. Таратухина, М. Кугелера, М. Роземанна / Пер. с нем. М.: Эксмо, 2007. 384 с.

Нормирование применения строительных материалов

Классификация строительных материалов по пожарной опасности приведена в ст. 13 ФЗ №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и характеризуется следующими свойствами:

- горючестью;
- воспламеняемостью;
- способностью распространения пламени по поверхности;
- дымообразующей способностью;
- токсичностью продуктов горения.

Согласно ч. 3 по горючести строительные материалы подразделяются на горючие (Г) и негорючие (НГ). Строительные материалы относятся к негорючим при следующих значениях параметров горючести, определяемых экспериментальным путем: прирост температуры – не более 50°C, потеря массы образца – не более 50%, продолжительность устойчивого пламенного горения – не более 10 с (ч. 4).

Горючие строительные материалы подразделяются на группы (ч. 5): слабогорючие (Г1); умеренногорючие (Г2); нормальногорючие (Г3); сильногорючие (Г4). Для материалов, относящихся к группам горючести Г1–Г3, не допускается образование горящих капель расплава при испытании. Для материалов, относящихся к группам горючести Г1 и Г2, не допускается образование капель расплава. Для негорючих строительных материалов другие показатели пожарной опасности не определяются и не нормируются (ч. 6).

По воспламеняемости (ч. 7) горючие строительные материалы в зависимости от величины критической поверхностной плотности теплового потока подразделяются на группы: трудновоспламеняемые (В1); умеренновоспламеняемые (В2); легковоспламеняемые (В3).

По скорости распространения пламени по поверхности (ч. 8) горючие строительные материалы в том числе напольные ковровые покрытия в зависимости от величины критической поверхностной плотности теплового потока подразделяются на группы: нераспространяющие (РП1); слабо-распространяющие (РП2); умереннораспространяющие (РП3); сильно-распространяющие (РП4).

По дымообразующей способности (ч. 9) горючие строительные материалы в зависимости от значения коэффициента дымообразования подразделяются на группы: с малой дымообразующей способностью (Д1); с умеренной дымообразующей способностью (Д2); с высокой дымообразующей способностью (Д3).

По токсичности продуктов горения (ч. 10) горючие строительные материалы подразделяются на группы в соответствии с табл. 2 приложения к ФЗ №123: малоопасные (Т1); умеренноопасные (Т2); высокоопасные (Т3); чрезвычайно опасные (Т4).

В ч. 15 ФЗ №123 указано, что методы испытаний по определению классификационных показателей пожарной опасности строительных, текстильных

и кожевенных материалов устанавливаются нормативными документами по пожарной безопасности. В этой связи можно отметить, что вышеприведенная (ч. 3 – ч. 9) классификация строительных материалов представляется в ФЗ №123 уместной, но в отношении конкретизации параметров в виде физически измеряемых величин явно избыточной. В отношении необходимых для этого параметров вполне достаточно, что они входят в ГОСТ 12.1.044-89 «Пожаро-зрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения», что подтверждается нижеприведенными примерами.

Классы пожарной опасности в зависимости от групп пожарной опасности строительных материалов приведены в табл. 3 приложения к ФЗ №123 (ч. 11 ст. 13).

Вместе с тем, в НД по пожарной безопасности, несмотря на требования табл. 3 приложения к ФЗ №123, по-прежнему, как это было в СНиП 21-01-97* (п. 6.25*), СНиП 35-01-2001 (п. 3.44, п. 3.49), МГСН 4.19-2005 (п. 14.35) и др., когда для регламентации применения материалов используется только показатель группы горючести по ГОСТ 30244-94. В действующих НД формулировки ряда пунктов также не учитывают классы пожарной опасности строительных материалов, а фиксируют только некоторые комбинации их свойств. Например, в п. 4.3.2 СП 1.13130.2009:

- «для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах требуются материалы с пожарной опасностью не более чем Г1, В1, Д2, Т2», хотя скорее всего речь идет о материалах класса КМ2 (табл. 3 приложения к ФЗ №123);
- «для отделки стен, потолков и заполнения подвесных потолков в общих коридорах, холлах и фойе требуются материалы с пожарной опасностью не более чем Г2, В2, Д3, Т3», хотя речь идет, очевидно, о материалах класса КМ4 (табл. 3 приложения к ФЗ №123) или «Г2, В3, Д2, Т2», но такая комбинация свойств отсутствует в табл. 3 приложения к ФЗ №123;
- «для покрытий пола в вестибюлях, лестничных клетках, лифтовых холлах требуются материалы Г2, РП2, Д2, Т2, а для покрытий пола в общих коридорах, холлах и фойе – В2, РП2, Д3, Т2», однако в табл. 3 приложения к ФЗ №123 такие комбинации свойств отсутствуют как для материалов класса КМ3, так и КМ4.

В МГСН 4.04-94 (п. 2.24), определено, что в зданиях более 16 этажей отделку и облицовку стен и потолков на путях эвакуации необходимо предусматривать из негорючих материалов.

Изложенное создает вынужденные предпосылки для изготовителей и поставщиков материалов при их сертификации добиваться различными способами необходимой комбинации их свойств по пожарной опасности, а в случаях, когда определяющим является показатель группы горючести, искать не всегда корректные варианты подтверждения его соответствия, например, группе Г1, как это было установлено в связи с трагическим пожаром в клубе «Хромая лошадь» в Перми по отношению к пенополисти-

Перечень показателей, необходимых для оценки пожарной опасности строительных материалов (табл. 27 приложения к ФЗ №123)

Назначение строительных материалов	Перечень необходимых показателей в зависимости от назначения строительных материалов				
	Группа горючести	Группа распространения пламени	Группа воспламеняемости	Группа по дымообразующей способности	Группа по токсичности продуктов горения
Отделочные и облицовочные материалы для стен и потолков, в том числе покрытия из красок, эмалей, лаков	+	-	+	+	+
Материалы для покрытия полов	+	+	+	+	+
Ковровые покрытия полов	-	+	+	+	+
Кровельные материалы	+	+	+	-	-
Гидроизоляционные и пароизоляционные материалы толщиной более 0,2 мм	+	-	+	-	-
Теплоизоляционные материалы	+	-	+	+	+

Классы пожарной опасности строительных материалов
(табл. 3 приложения к ФЗ №123)

Свойства пожарной опасности строительных материалов	Класс пожарной опасности строительных материалов в зависимости от групп					
	КМ0	КМ1	КМ2	КМ3	КМ4	КМ5
Горючесть	НГ	Г1	Г1	Г2	Г2	Г4
Воспламеняемость	-	В1	В1	В2	В2	В3
Дымообразующая способность	-	Д1	Д3+	Д3	Д3	Д3
Токсичность продуктов горения	-	Т1	Т2	Т2	Т3	Т4
Распространение пламени по поверхности для покрытия полов	-	РП1	РП1	РП1	РП2	РП4

Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов в зальных помещениях
(табл. 29 приложения к ФЗ №123)

Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Вместимость зальных помещений, человек	Класс материала, не более указанного	
		для стен и потолков	для покрытий полов
Ф1.2; Ф2.3; Ф2.4; Ф3.1; Ф3.2; Ф3.6; Ф4.2; Ф4.3; Ф4.4; Ф5.1	>800	КМ0	КМ2
	>300, но ≤800	КМ1	КМ2
	>50, но ≤300	КМ2	КМ3
	≤50	КМ3	КМ4
Ф1.1; Ф2.1; Ф2.2; Ф3.3; Ф3.4; Ф3.5; Ф4.1	>300	КМ0	КМ2
	>15, но ≤300	КМ1	КМ2
	≤15	КМ3	КМ4

Область применения декоративно-отделочных, облицовочных материалов и покрытий полов на путях эвакуации (табл. 28 приложения к ФЗ №123)

Класс (подкласс) функциональной пожарной опасности здания	Этажность и высота здания	Класс пожарной опасности материала, не более указанного			
		для стен и потолков		для покрытия полов	
		Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе	Вестибюли, лестничные клетки, лифтовые холлы	Общие коридоры, холлы, фойе
Ф1.2; Ф1.3; Ф2.3; Ф2.4; Ф3.1; Ф3.2; Ф3.6; Ф4.2; Ф4.3; Ф4.4; Ф5.1; Ф5.2; Ф5.3	≤9 этажей или ≤28 м	КМ2	КМ3	КМ3	КМ4
	>9, но ≥17 этажей или >28, но ≥50 м	КМ1	КМ2	КМ2	КМ3
	>17 этажей или > 50 м	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2
Ф1.1; Ф2.1; 1Ф2.2; Ф3.3; Ф3.4; Ф3.5; Ф4.1	вне зависимости от этажности и высоты	КМ0	КМ1	КМ1	КМ2

ролу безграмотно и безответственно примененному в открытом виде для звукоизоляции стен и потолка зала клуба, но в то же время являющимся эффективным теплоизоляционным материалом (25–40 кг/м³) при условии применения в защищенном виде в строительных конструкциях.

В связи с табл. 3 приложения к ФЗ №123 существенную неопределенность при проектировании создают требования ряда НД, а именно (пример из СП 4.13130.2009):

п. 5.3.19 – «в оперных и музыкальных театрах отделка стен и потолков может быть из материалов группы Г1 независимо от вместимости зала», т.е. нельзя определить, **о каких материалах идет речь – КМ1 или КМ2, тем более, что это в любом варианте противоречит требованиям табл. 29 приложения к ФЗ №123**; аналогичный пример в п. 5.5.4.4, п. 6.1.17, п. 6.5.11 и др.;

п. 5.3.18, п. 5.3.19, п. 5.3.20 – ошибочно в отношении материалов применены классы К0 и К1, хотя это является классами пожарной опасности строительных конструкций (табл. 6 приложения к ФЗ №123), что подтверждает неустоявшуюся практику нормирования применения строительных материалов с учетом комплекса из 5-ти пожароопасных свойств.

Существенное значение для выбора проектных решений по отделке путей эвакуации и зальных помещений имеют табл. 28 и 29 приложения к ФЗ №123. При этом представляется излишне жестким требование, например, по применению в вестибюлях и лифтовых холлах зданий классов Ф1.1; Ф2.1; Ф2.2; Ф3.3; Ф3.4; Ф3.5; Ф4.1 вне зависимости от их этажности и высоты материалов классов только КМ0, хотя в таких вестибюлях, как правило, пожарная нагрузка либо отсутствует, либо минимальна. Это же относится к **вестибюлям, лифтовым холлам зданий классов Ф1.1 (например ДДОУ), где должны применяться материалы класса КМ1, что не позволяет использовать для этой цели линолеумы, требуемые по санитарно-гигиеническим нормам.**

Также недостаточно обоснованным, видимо, является требование табл. 29 приложения к ФЗ №123 по области применения **декоративно-отделочных, облицовочных материалов в зальных помещениях (класс КМ0 необходим в залах, где более 800 мест), что вступает в противоречие с акустическими и санитарно-гигиеническими требованиями, а также с требованиями, в частности п. 5.3.19 СП 4.13130.2009, т.е. требования пожарной безопасности должны быть увязаны с другими требованиями (технологическими, функциональными и др.).**

В отношении выполнения требований табл. 29 можно также отметить, что покрытие пола, в игровых (например, баскетбольных) и танцевальных

залах зданий класса Ф2.1 выполняется из паркета с покрытием его лаком, который сложно и вряд ли целесообразно выполнить класса КМ2 без противоречия с требованиями международных спортивных организаций, тем более, что примеров пожаров, которые бы возникли на игровом или танцевальном поле, практически не существует.

Значимым для проектирования являются требования по применению отделочных материалов кабин лифтов для транспортирования пожарных подразделений, т. к. ст. 140 ФЗ №123 не содержит каких-либо ограничений, а п. 4.3.2 СП 1.13130.2009 относится только к лифтовым холлам. Вместе с тем п. 5.1.9 ГОСТ Р 53296–2009 устанавливает, что ограждающие конструкции (стены, пол, потолок и двери) кабины лифтов для пожарных следует изготавливать из негорючих материалов или материалов группы горючести Г1 по ГОСТ 30244–94. Одновременно во втором абзаце этого же п. 5.1.9 указано, что пожарно-технические характеристики (*правильно было бы свойства пожарной опасности согласно табл. 3 приложения к ФЗ №123*) материалов для отделки (облицовки) стен и потолков, покрытия пола кабин лифтов для пожарных должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52382–2005. Для сравнения в НПБ 14–2004 для кабин пожарных лифтов установлены следующие требования: поверхности стен и потолков – Г2, В2, Д2, Т2; для покрытия пола – Г3, В2, РП2, Д2, Т2, что примерно идентично классам пожарной опасности строительных материалов КМ3 и КМ4 соответственно по табл. 3 приложения к ФЗ №123. В любом случае нормативные требования ГОСТ Р 53296–2009 и НПБ 14–2004 отличаются достаточно принципиально.

Таким образом, требования ФЗ №123 и НД по его реализации не во всем гармонизированы, особенно в части использования для нормирования классов пожарной опасности материалов (от КМ0 до КМ4), вместо которых по инерции продолжается применение показателя группы горючести. Это создает определенные предпосылки для искажения реальных свойств пожарной опасности материалов при оценке их соответствия (сертификации), а также затрудняет выбор материалов при реализации архитектурно-планировочных и конструктивных решений проектными организациями. Соответственно возрастает их ответственность за причинение вреда, причиненного вследствие недостатков работ по подготовке проектной документации согласно ст. 60 Градостроительного Кодекса РФ.

Е.А. МЕШАЛКИН, д-р техн. наук, НПО «Пульс» (Москва)

ОАО «Центр проектной продукции в строительстве»

ПРИНИМАЕТ ЗАКАЗЫ

Своды правил (СП) – актуализированные строительные нормы и правила (СНиП)
Утверждены Минрегионом России и вводятся в действие с 20 мая 2011 г.

Федеральным законом Российской Федерации от 30.12.2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (гл. 7, ст. 42, п. 5) установлено, что не позднее 1 июля 2012 года осуществляется актуализация строительных норм и правил, признаваемых в соответствии с этим Федеральным законом сводами правил и включенных в утверждаемый Правительством Российской Федерации перечень национальных стандартов и сводов правил.

Обращаем ваше внимание, что пунктом 31 постановления Правительства РФ от 19.11.2008 г. № 858 установлено, что ссылки на своды правил в разрабатываемой и применяемой документации осуществляются только при наличии официально изданных экземпляров сводов правил.

Шифр документа	Наименование
СП 14.13330.2011	СНиП 11-7-81* Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 779
СП 16.13330.2011	СНиП 11-23-81* Стальные конструкции. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 791
СП 17.13330.2011	СНиП 11-26-76 Кровли. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 784
СП 18.13330.2011	СНиП 11-89-80* Генеральные планы промышленных предприятий. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 790
СП 19.13330.2011	СНиП 11-97-76* Генеральные планы сельскохозяйственных предприятий. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 788
СП 20.13330.2011	СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 787
СП 22.13330.2011	СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 823
СП 23.13330.2011	СНиП 2.02.02-85* Основания гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 824
СП 24.13330.2011	СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 786
СП 27.13330.2011	СНиП 2.03.04-84 Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 827
СП 29.13330.2011	СНиП 2.03.13-88 Полы. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 785
СП 35.13330.2011	СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 822
СП 42.13330.2011	СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 820
СП 44.13330.2011	СНиП 2.09.04-87* Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 782
СП 48.13330.2011	СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 781
СП 51.13330.2011	СНиП 23-03-2003 Защита от шума. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 825
СП 52.13330.2011	СНиП 23-05-95* Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 783
СП 53.13330.2011	СНиП 30-02-97* Планировка и застройка территорий садоводческих (дачных) объединений граждан, здания и сооружения. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 30.12.2010 г. № 849
СП 54.13330.2011	СНиП 31-01-2003 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 24.12.2010 г. № 778
СП 55.13330.2011	СНиП 31 -02-2003 Дома жилые одноквартирные. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 789
СП 56.13330.2011	СНиП 31-03-2001 Производственные здания. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 30.12.2010 г. № 850 (Подлежит переутверждению)
СП 62.13330.2011	СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 27.12.2010 г. № 780
СП 64.13330.2011	СНиП 11-25-80 Деревянные конструкции. Актуализированная редакция. Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 826

Своды правил (СП)

Шифр документа	Наименование
СП 66.13330.2011	Проектирование, строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения с применением высокопрочных труб из чугуна с шаровидным графитом. Взамен СП 40-106-2002 и СП 40-109-2006 Утвержден приказом Минрегиона России от 28.12.2010 г. № 821, вводится в действие с 20 мая 2011 г.

Заказы направляйте в ОАО «ЦПП»

127238, Москва, Дмитровское ш., 46, корп. 2. Тел.: (495) 482-4294, 482-4297, 482-1517. Факс: (495) 482-4265
E-mail: mail@gurcpp.ru www.oaocpp.ru

УДК 711.4

Ю.В. АЛЕКСЕЕВ, д-р архитектуры, Московский государственный строительный университет; Д.Л. КОПТЯЕВ, архитектор (dlkoptyaev@mail.ru), Ухтинский государственный технический университет (Республика Коми)

Градостроительные условия и особенности использования первых этажей пятиэтажной жилой застройки 1950–1960-х годов

Для градостроительного планирования и реализации реконструкции пятиэтажной застройки Москвы требуется оценка ее территориальных возможностей. Увеличение жилого фонда при реконструкции обуславливает необходимость в дополнительных территориальных ресурсах. Первые этажи пятиэтажной застройки рассмотрены как потенциальный территориальный ресурс, предложен подход к учету градостроительных условий и оценке особенностей использования первых этажей пятиэтажных зданий при градостроительном планировании реконструкции.

Ключевые слова: реконструкция пятиэтажной застройки, использование первых этажей, градостроительное планирование реконструкции, территориальный ресурс.

Решение проблемы комплексной реконструкции пятиэтажной застройки 1950–1960-х гг. требует учета и оценки ее территориальных возможностей развития. Это связано с увеличением более чем в 1,5 раза численности населения и площади жилого фонда при реконструкции с устройством

мансард, надстроек, вставок и пристроек, что объясняет повышение потребности в объектах культурно-бытового обслуживания, компонентах благоустройства и озеленения, которые должны реализовываться в планировочных границах реконструируемых кварталов (рис. 1). Такая рекон-

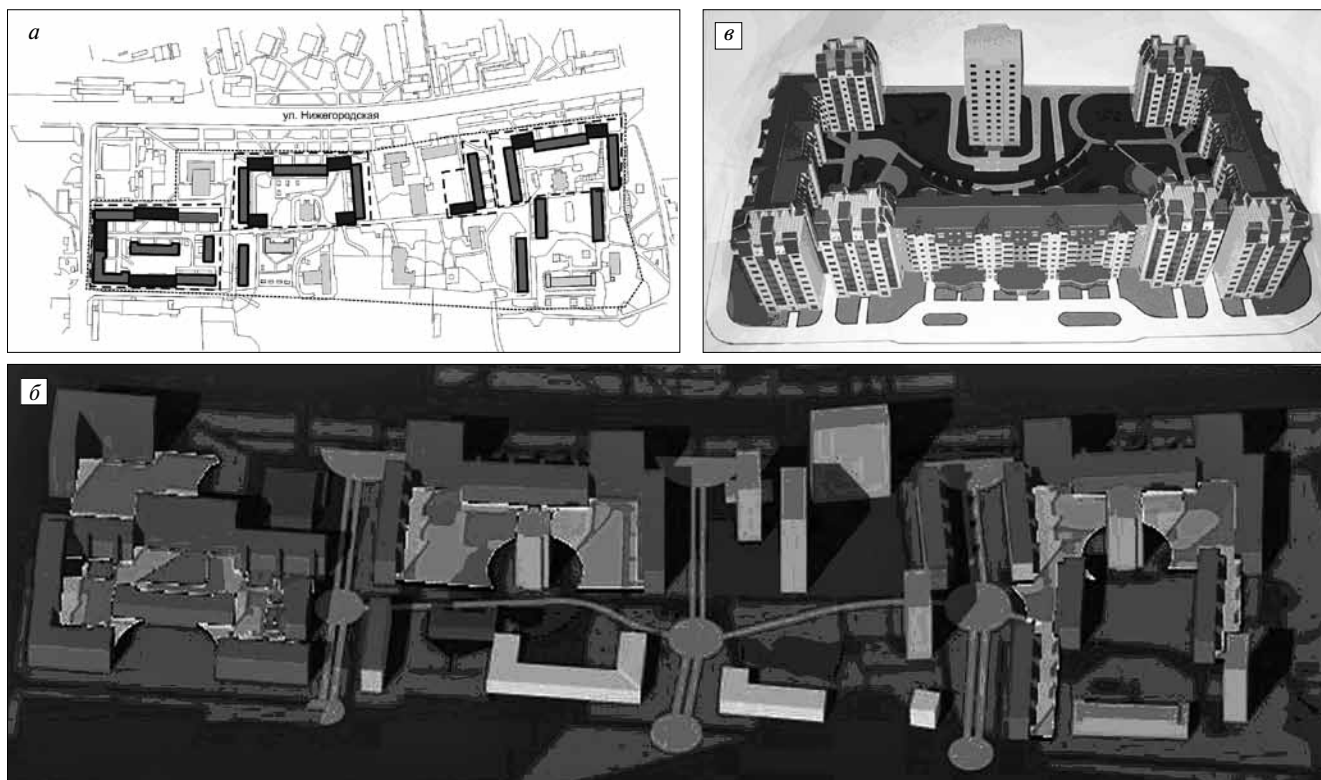


Рис. 1. Проектное предложение развития и реконструкции застройки квартала № 80 района Нижегородский, ЮВАО, Москва¹: а – схема генплана квартала; б – макет квартала; в – макет жилой группы квартала

¹ Выполнено под руководством проф., д-ра архитектуры Ю.В. Алексева.

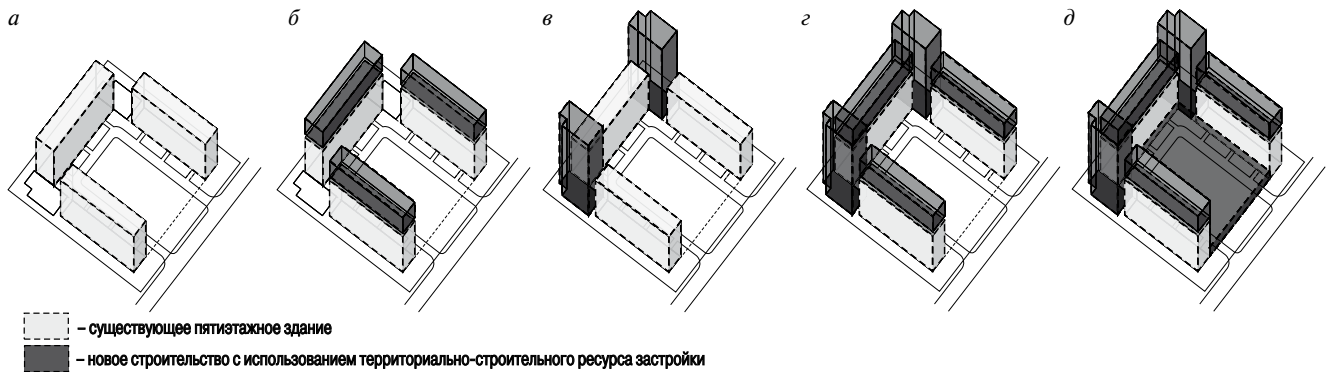


Рис. 2. Приемы развития и реконструкции: а – тип А – модернизация существующих зданий; б – тип В – надстройка, мансарда; в – тип В – вставка, пристройка; г – тип Г – сочетание типов А, Б, В; д – тип Д – сочетание типов А, Б, В с организацией эксплуатируемой плоской крыши над дворовой территорией на отметке второго этажа

струкция и модернизация существующих зданий, обеспечивающая существенное увеличение площади жилого фонда, улучшение системы обслуживания, благоустройства и озеленения при повышении инвестиционной привлекательности жилой застройки, нуждается в привлечении дополнительного территориального ресурса.

Прогноз и оценка использования такого ресурса при градостроительном планировании реконструкции будут надежным обоснованием сбалансированного развития территорий пятиэтажной застройки.

Для реализации комплексной реконструкции и развития пятиэтажной застройки разработан подход, основанный на использовании территориально-строительных ресурсов [1] (рис. 2).

Территориально-строительные ресурсы земельных участков включают надземные территории – площадь покрытия пятиэтажных зданий для устройства надстроек, мансард; потенциальные территориальные ресурсы – свободная площадь между жилыми зданиями для устройства вставок, пристроек, а также площадь дворовой территории для возможного устройства наземных автостоянок, хозяйственных и подсобных помещений и т. п. под эксплуатируемой крышей [1] (рис. 3).

Общая площадь территориально-строительных ресурсов (S_{TCP}) определяется по формуле (1):

$$S_{TCP} = S_{HT} + S_{ПТР1} + S_{ПТР2}, \quad (1)$$

где S_{HT} – площадь надземных территорий, тыс. м²; $S_{ПТР1}$ – площадь территории между домами в уровне земли, тыс. м²; $S_{ПТР2}$ – площадь дворовой территории, тыс. м².

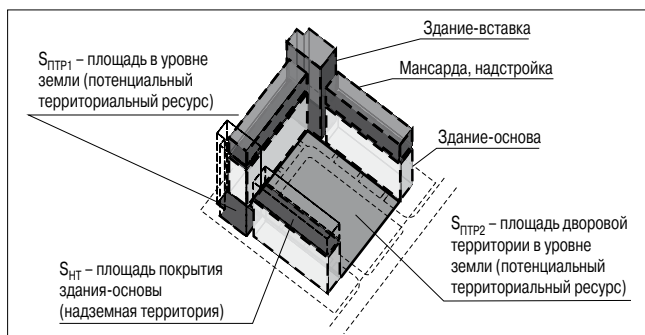


Рис. 3. Территориально-строительный ресурс земельного участка

Наличие таких ресурсов в реконструируемой пятиэтажной застройке позволяет прогнозировать объемно-пространственные и объемно-планировочные параметры застройки, прирост площади жилого фонда и численности населения для различных приемов реконструкции, оценивать влияние увеличения жилого фонда и численности населения на озеленение, благоустройство, количество объектов культурно-бытового обслуживания для различных уровней административно-территориального деления города.

Вместе с тем выполненная оценка влияния приемов реконструкции и развития пятиэтажной застройки на количество объектов культурно-бытового обслуживания, компонентов благоустройства и озеленения показывает необходимость увеличения площади потенциальных территориальных ресурсов ($ПТР1$, $ПТР2$) в границах земельных участков. В качестве дополнительной «территории» для таких целей предложено рассматривать первые этажи пятиэтажных зданий как потенциальный территориальный ресурс – $ПТР3$ (рис. 4).

Тогда расчет общей площади территориально-строительных ресурсов (S_{TCP}) следует определять по формуле (2):

$$S_{TCP} = S_{HT} + S_{ПТР1} + S_{ПТР2} + S_{ПТР3}, \quad (2)$$

где S_{HT} – площадь надземных территорий, тыс. м²; $S_{ПТР1}$ – площадь территории между домами в уровне земли, тыс. м²; $S_{ПТР2}$ – площадь дворовой территории, тыс. м²; $S_{ПТР3}$ – площадь первых этажей пятиэтажных зданий, тыс. м².

Анализ территориально-строительных ресурсов кварталов пятиэтажной застройки выполнен с учетом типов тер-

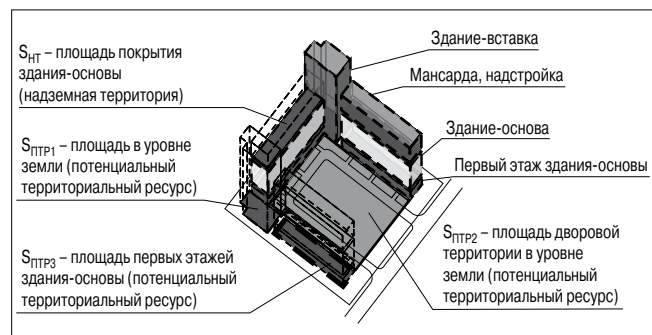


Рис. 4. Территориально-строительный ресурс земельного участка с учетом первых этажей

Площадь территориально-строительного ресурса ($S_{ТСР}$) и его компонентов, тыс. м²

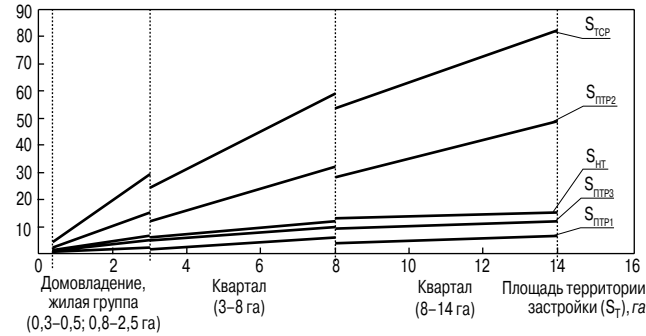


Рис. 5. Зависимость площади территориально-строительного ресурса и его компонентов от площади территории домовладения, жилой группы, квартала

риторий (домовладение, жилая группа, квартал), влияющих на социально-функциональную, инвестиционную и технологическую эффективность проведения реконструкции и, как следствие, на площадь первых этажей. В результате анализа установлены зависимости площади территориально-строительных ресурсов ($S_{ТСР}$) и их компонентов ($S_{ПТР1}$, $S_{ПТР2}$, $S_{ПТР3}$) в соответствии с формулой (2) от площади территории домовладения, жилой группы и квартала² (рис. 5).

Использование площади первых этажей в качестве потенциального территориального ресурса ($S_{ПТР3}$) при реконструкции позволяет увеличить емкость существующей территории в границах домовладения на 16%, жилой группы – на 14%, квартала – на 10% (рис. 6).

Для определения условий и особенностей использования первых этажей для размещения объектов культурно-бытового обслуживания (КБО) при реконструкции рассмотрен сценарий полного отселения из них жителей во вставки, пристройки, надстройки, мансарды или пилотные дома для отселения. При этом обеспеченность объектами культурно-бытового обслуживания населения квартала принята равной 1,4 м²/чел., а в качестве дополнительных объектов, связанных с хозяйственно-бытовой и досуговой деятельностью жителей, рассмотрены внеквартирные (ВП, 1,1 м²/чел.) и досуговые (ДП, 0,15 м²/чел.) помещения (рис. 7). Размещение дополнительных помещений обусловлено интересами жителей (семьи, коллектива, территориального соседства) и должно учитываться при градостроительном планировании и инвестировании.

Планируемая численность населения ($N_{ПЛ}$), чел.

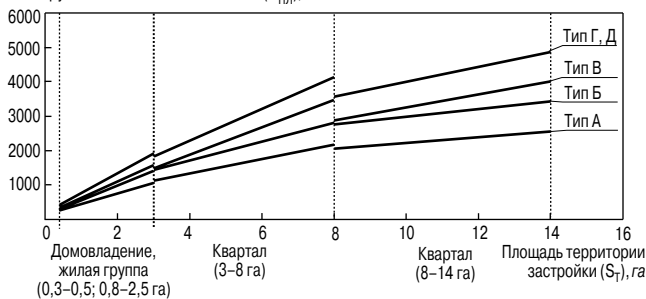


Рис. 8. Зависимость планируемой численности населения от площади территории домовладения, жилой группы, квартала

Площадь компонентов территориально-строительного ресурса ($S_{ПТР1}$, $S_{ПТР2}$, $S_{ПТР3}$), % от площади территории застройки

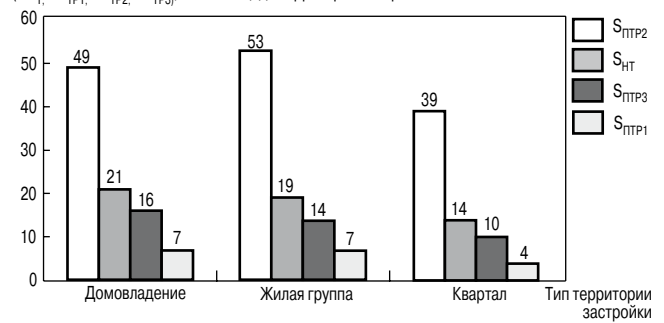


Рис. 6. Показатели площади компонентов территориально-строительного ресурса домовладения, жилой группы, квартала

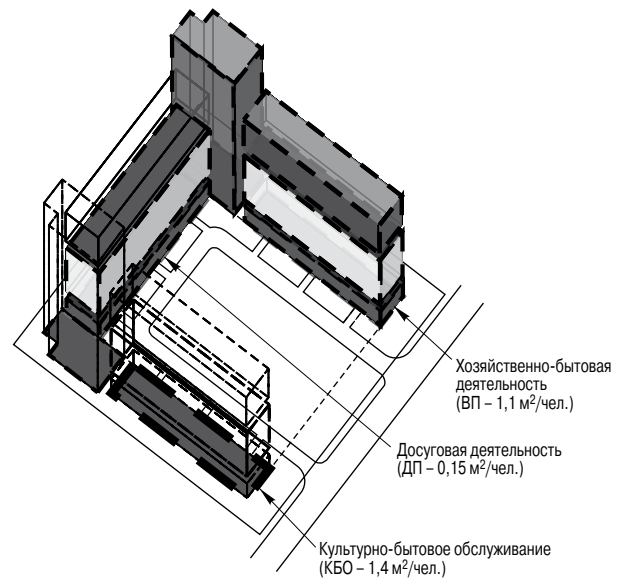


Рис. 7. Система объектов жизнедеятельности, размещаемая в первом этаже жилого дома

Для установления потребности в объектах жизнедеятельности, размещаемых в первых этажах и связанных с увеличением площади жилого фонда при реконструкции, получена зависимость планируемой численности населения ($N_{ПЛ}$) от площади домовладения, жилой группы, квартала (рис. 8).

Коэффициенты ($K_{КБО}$, $K_{ВП}$, $K_{ДП}$) использования площади первых этажей

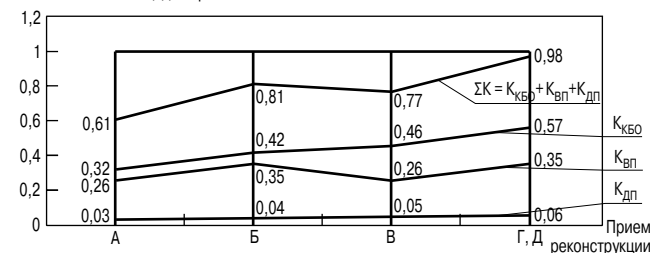


Рис. 9. Влияние приемов реконструкции на коэффициенты использования первых этажей

² Дискретный характер зависимости площади территориально-строительных ресурсов и их компонентов от площади территории застройки связан с влиянием площади территорий детских садов и школ на увеличение площади кварталов.



Рис. 10. Использование первых этажей квартала для нежилых функций: а – в периметрально расположенных домах квартала; б – в домах, расположенных внутри застройки квартала

Коэффициент $K_{КБО}^П$ использования площади первых этажей в домах, расположенных по периметру застройки квартала

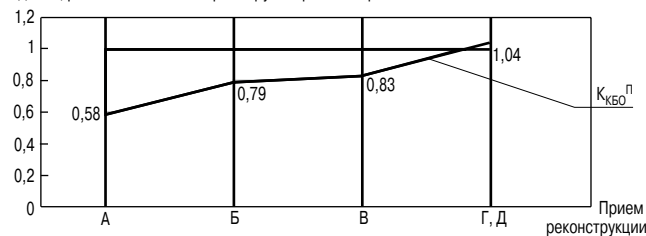


Рис. 11. Влияние приема реконструкции на коэффициент $K_{КБО}^П$ использования первых этажей в домах, расположенных по периметру застройки квартала

Для планирования использования первых этажей с размещением в них объектов КБО, внеквартирных и досуговых помещений получены соответственно коэффициенты $K_{КБО}$, $K_{ВП}$, $K_{ДП}$, определяемые по формулам (3, 4, 5):

$$K_{КБО} = S_{КБО} / S_{ПТРЗ}; \quad (3)$$

$$K_{ВП} = S_{ВП} / S_{ПТРЗ}; \quad (4)$$

$$K_{ДП} = S_{ДП} / S_{ПТРЗ}; \quad (5)$$

где $S_{КБО}$, $S_{ВП}$, $S_{ДП}$ – планируемая площадь объектов соответственно повседневного обслуживания, внеквартирных и досуговых помещений, m^2 ; $S_{ПТРЗ}$ – площадь первых этажей пятиэтажных зданий, m^2 .

Значения коэффициента $K_{КБО}$ показывают, что в зависимости от приема реконструкции следует ожидать использования площади первых этажей для объектов КБО в диапазоне 32–57%, а с учетом внеквартирных ($K_{ВП}$) и досуговых помещений ($K_{ДП}$) – в диапазоне 61–98% (рис. 9).

Полученные коэффициенты использования площади первых этажей пятиэтажной застройки позволяют прогнозировать при градостроительном планировании реализацию нормативных и дополнительных компонентов обслуживания населения квартала для различных приемов реконструкции.

В практике эксплуатации объекты культурно-бытового обслуживания концентрируются в периметрально расположенных зданиях. Досуговые помещения ориентированы на использование жителями квартала, поэтому размещаются в жилых домах, расположенных внутри его. Внеквартирные помещения требуются во всех жилых зданиях квартала (рис. 10).

Распределение нежилых функций в границах застройки квартала влияет на использование первых этажей, площадь которых в домах, расположенных по периметру квартала ($S_{ПТРЗ}^П$), составляет 50–60% от общей площади первых этажей ($S_{ПТРЗ}$). Для планирования объектов КБО в жилых домах, расположенных по периметру квартала, следует использовать коэффициент $K_{КБО}^П$, определяемый по формуле (6):

$$K_{КБО}^П = K_{КБО} / a, \quad (6)$$

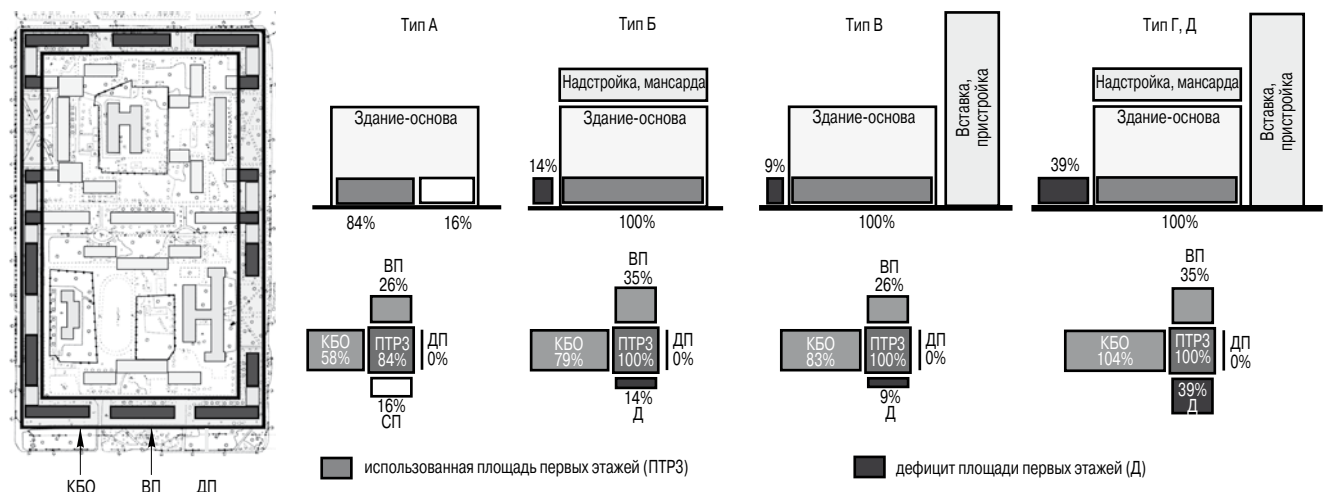


Рис. 12. Необходимая площадь первых этажей в домах, расположенных по периметру застройки квартала, для размещения объектов культурно-бытового обслуживания и внеквартирных помещений при различных приемах реконструкции

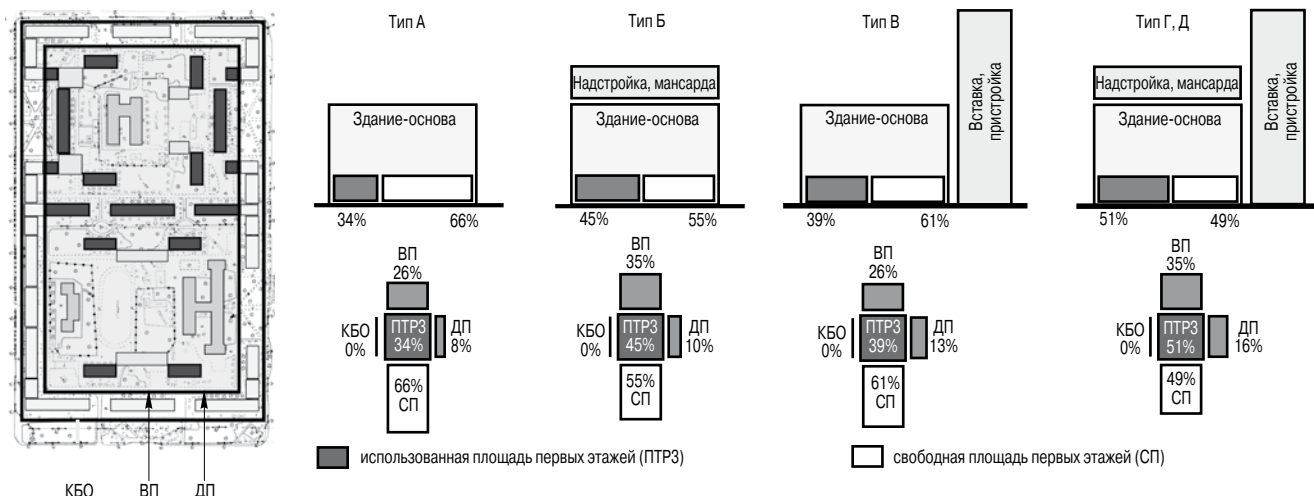


Рис. 13. Необходимая площадь первых этажей в домах, расположенных внутри квартала, для размещения внеквартирных и досуговых помещений при различных приемах реконструкции

где $K_{\text{КБО}}$ – коэффициент планирования использования площади первых этажей для объектов КБО; a – коэффициент, учитывающий отношение площади первых этажей домов, расположенных по периметру застройки, к общей площади первых этажей всех домов квартала, принят равным 0,55.

Значения коэффициента $K_{\text{КБО}}^{\text{П}}$ показывают, что в зависимости от приема реконструкции для размещения объектов КБО в первых этажах домов, расположенных по периметру квартала, требуется от 58 до 104% их площади – $S_{\text{ПТР3}}^{\text{П}}$ (рис. 11).

При размещении объектов КБО и соответствующей части внеквартирных помещений в первых этажах домов, расположенных по периметру квартала, в соответствии с принятыми приемами реконструкции выявлен дефицит площади первых этажей в диапазоне 9–39% (рис. 12).

В зависимости от приема реконструкции для размещения внеквартирных и досуговых помещений в домах, расположенных внутри квартала, следует ожидать использования площади первых этажей в диапазоне 34–51% (рис. 13).

Выявленный дефицит площадей первых этажей домов, расположенных по периметру застройки квартала, обуславливает необходимость использования первых этажей домов, расположенных внутри квартала, а также необходимость использования первых этажей вставок, пристроек ($S_{\text{ПТР1}}$), площадь которых составляет около 50% от общей площади первых этажей застройки квартала ($S_{\text{ПТР3}}$). В то же время необходимо распределять отдельные объекты КБО с учетом тяготения их к периметральной или внутренней зоне застройки квартала. Таким образом, в границах застройки квартала существует возможность рационального размещения и эффективной организации системы объектов жизнедеятельности для планируемой численности населения.

Предложенный подход к учету градостроительных условий и оценке особенностей использования первых этажей пятиэтажной застройки при градостроительном планировании реконструкции позволяет прогнозировать территориально-пространственные параметры застройки, способствующие привлечению инвестиций, учету интересов жителей и администрации. Обоснованное использование первых этажей пятиэтажных домов Москвы, составляющих около 4 млн м², обеспечивает сбалансированное

развитие сложившихся территорий пятиэтажной застройки, расположенной в зонах инвестиционной привлекательности, и тем самым формирование в ней полноценной жилой среды.

Литература

1. Градостроительные основы развития и реконструкции жилой застройки / Под общей ред. Ю.В. Алексева. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2009. 640 с.





Заслуженный архитектор России
Валентин Иванович Степанов

Творческое наследие архитектора Валентина Ивановича СТЕПАНОВА

В 2011 г. заслуженному архитектору России, доктору архитектуры, профессору Валентину Ивановичу Степанову исполнилось бы 90 лет. Он прожил яркую творческую жизнь, твердо следуя принципу: идти до конца дорогой творца. Он никогда не разменивал важные дела на второстепенные проблемы: жить и быть всегда одержимым в творческом процессе – этот принцип ему удалось пронести до конца своих дней.

В нашей стране с именем известного архитектора Валентина Ивановича Степанова олицетворяется государственная политика школьного образования, которая охватывает целую эпоху. С его именем связана научная деятельность и проектирование общеобразовательных школ и внешкольных учреждений. Последние годы своей жизни В.И. Степанов работал в ЦНИИЭП жилых и общественных зданий и в Институте общественных зданий. Он вел практические занятия по архитектурному проектированию у студентов старших курсов на архитектурном факультете Государственного университета по землеустройству.

Большая заслуга творческой личности архитектора В.И. Степанова заключается в том, что он стоял у истоков современной архитектуры общеобразовательной школы страны. С его именем связано развитие архитектуры школ начиная 1950-х гг.

Доктору архитектуры В.И. Степанову принадлежит методика расчета сети материальной базы общеобразовательных школ и внешкольных учреждений, которая применяется на территории всей страны. Он разработал методические рекомендации, которые отражали государственную программу по созданию материальной базы общеобразовательных школ с равномерным распределением материальной базы по всем регионам Российской Федерации. В главную задачу ученого входило создание организации полноценной среды в школе для гармоничного обучения и воспитания каждого школьника. Общеобразовательная школа, находящаяся в любой части страны, будь она в столице или в небольшом населенном пункте, должна обеспечивать равные условия для всех учащихся. В его проек-

тах неизменно присутствовала идея опережающего развития материальной базы с созданием резервных учебных площадей для перспективных методик школьного обучения. Эта концепция способствовала рачительному использованию средств, обеспечивала оптимальные условия, без дополнительных вложений на реконструкцию или на расширение материальной базы общеобразовательных школ при изменении учебной программы.

Выдающийся ученый работал над созданием полноценного школьного микроклимата, достойного для молодого поколения. Валентин Иванович верил в молодое поколение, в его творческие способности и делал все от себя зависящее, чтобы способствовать гармоничному развитию, творческим поискам и открытиям молодежи. Он твердо считал, что для творческого совершенствования молодого поколения должны быть созданы равные условия во всех регионах страны.

Валентин Иванович очень часто повторял одну и ту же фразу в коридорах власти: «Не экономьте деньги на



Рис. 1. Общий вид школы в г. Одинцово

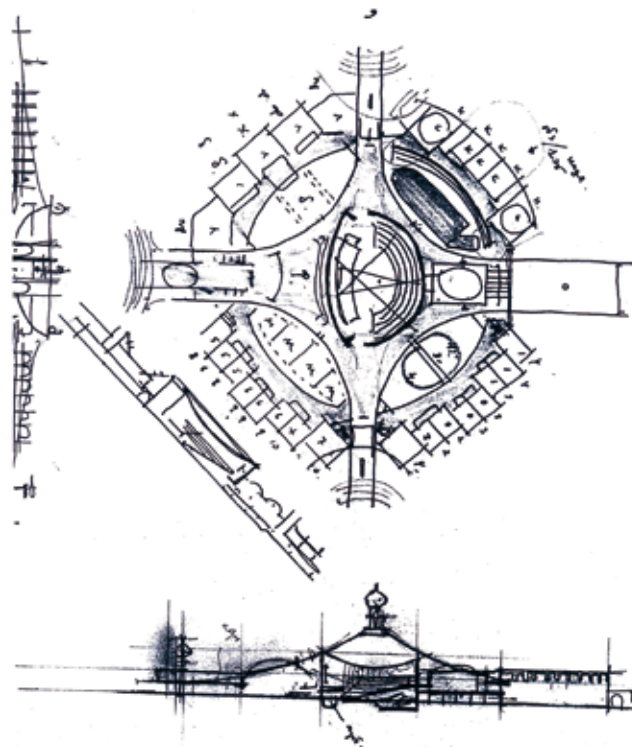


Рис. 2. Эскизный вариант школы (предоставлен родственниками В.И. Степанова)

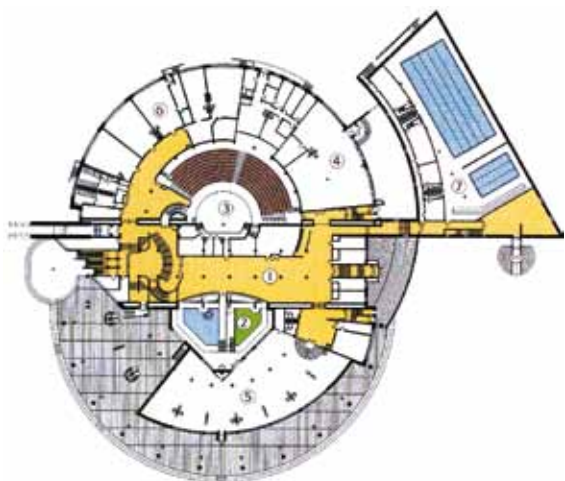


Рис. 3. План 1-го этажа школы-гимназии

школьном строительстве, так как они вернутся в бюджет с удесятенной отдачей». На актуальные проблемы времени он отвечал своими работами. Идеи современного строительства представлены в нескольких поколениях строительных норм и правил школьного проектирования. В проектах он демонстрировал новый взгляд на архитектуру школьных зданий, следуя законам и процессам общества. В период демографических изменений в России, существенно повлиявших на наполняемость учебных классов и кардинальный пересмотр типологии школьных зданий, произошло совершенствование и этапов проектирования – введение в практику новых, более гибких архитектурно-пространственных систем. Так, например, стали проектироваться общеобразовательные школы с гибкой планировкой и разной наполняемостью классов. К этому ряду следует отнести проекты малокомплектных школ, не зависящих от количества учеников в классе. Приведенные примеры отражают неистощимый запас творческой энергии выдающегося архитектора и ученого, который успешно реализовывал научные принципы проектирования. В последние годы творческой деятельности В.И. Степанов большое внимание уделил своей мечте: объединению в едином школьном пространстве всего лучшего по организации учебного процесса, развитию факультативов и творческой деятельности.

Такой школой стала школа-гимназия в г. Одинцово [1–3]. Архитектурный облик здания выполнен по оригинальной овальной форме (рис. 1). Естественный свет господствует на всех уровнях школьного комплекса. По составу зальных и учебных помещений этот комплекс напоминает школьный город в едином объеме. Зрительный зал на 430 мест, предназначенный для общешкольных мероприятий, торжественных собраний. Выставочный зал для проведения тематических выставок; спортивный зал для организации всего спектра игровых мероприятий. В комплекс входит блок бассейна, в котором размещены две чаши с ваннами 25×11 и 6×10 м. Оригинально организован зимний сад, решенный в виде многопланового атриумного пространства, перекрытого фонарем.

К окончательному решению школы-гимназии в г. Одинцово (Московская обл.) был долгий путь. Необходимо было решить множество проблем, и дать ответ с неординарными, новыми решениями. Чего только стоило создание по-



Рис. 4. Главный вход в здание школы

вышенного уровня естественного освещения, где организация внушительных объемов общешкольных зальных помещений должна была соответствовать медицинским нормам, используя естественный и отраженный свет дополнительными средствами. Эта проблема была успешно решена за счет использования анфилады как главной артерии коммуникационной связи, принятой по аналогу формирования градостроительной сети, где центральная ось в виде аллеи связывает воедино весь школьный комплекс.

На промежуточном эскизном варианте этой школы (рис. 2) наглядно продемонстрирована исходная идея и начало творческого процесса; начало поиска цельного комплексного решения общеобразовательной школы-гимназии. В дальнейшем этот эскиз лег в основу проекта и реализован на практике. Для сравнения на рис. 3 приведен план 1-го этажа школы-гимназии, построенной в 2006–2007 гг.

Впечатляет главный фасад этой школы-гимназии (рис. 4). Входной портал школы с зависающей куполообразной стеклянной крышей поднимает эмоциональное настроение. Сделав шаг в его пространство, школьник оказывается в школьном царстве, где гармония внутреннего пространства начинается с центрального входа. Верхняя часть плоскости стены главного фасада решается в виде клавишного музыкального инструмента, под звуки которого любил работать архитектор. В символических звуках, застывших аккордах фиксируется яркая архитектурная гармония школьного комплекса, как и гармония человека – ученого-гуманиста Валентина Ивановича Степанова.

**Благодарный ученик
канд. архитектуры Г.И. Наумкин**

Список литературы

1. Шурыгин Д.М. Современная школа для гармоничного развития личности // Жилищное строительство. 2007. № 11. С. 32–33.
2. Шурыгин Д.М. Многофункциональный центр досуга на базе школы-гимназии в Одинцово // Жилищное строительство. 2007. № 12. С. 6–8.
3. Шурыгин Д.М. Система естественного освещения школы-гимназии в г. Одинцово // Жилищное строительство. 2008. № 1. С. 17–19.

УДК 62-761:022.2

Н.Е. КОКОДЕЕВА, канд. техн. наук, Саратовский государственный технический университет

Инновационные решения окраски бетонных поверхностей

Для защиты бетона от коррозии и придания бетонным сооружениям повышенной декоративности используются лакокрасочные покрытия в виде покрывных эмалей или антикоррозионных систем на основе полиуретанов – антикоррозионные полиуретановые материалы Уретан-Антикор, обладающие высокой атмосферостойкостью и химической стойкостью, пригодные для долговременной антикоррозионной защиты бетонных сооружений в открытой промышленной атмосфере. Дан пример использования материалов Уретан-Антикор.

Ключевые слова: бетонное сооружение, коррозия, лакокрасочное покрытие, производство работ, стойкость покрытия.

Одной из наибольших проблем, с которой сталкиваются потребители при нанесении лакокрасочных покрытий является сохранение остатков влаги в порах бетона, наличие конденсата, который накапливается под старым лакокрасочным покрытием.

При применении традиционных лакокрасочных покрытий образующая сверху пленка изолирует и удерживает воду. В результате замерзания воды происходит ее расширение в объеме, что ведет к нарушению лакокрасочного покрытия и сильному сокращению сроков антикоррозионной защиты бетона.

Эту проблему решают однокомпонентные полиуретаны, которые отверждаются влагой воздуха и впитывают влагу из пор бетона, из остатков старого лакокрасочного покрытия.

Именно такими особенностями обладает однокомпонентная полиуретановая грунтовка Уретан-Антикор, используемая в качестве первого слоя 3- и 2-слойного антикоррозионного комплекса защиты металла Уретан-Антикор.

Особенность этого материала в том, что в начале нанесения он представляет собой смесь низкомолекулярных полиуретановых мономеров. После нанесения в результате реакции с влагой воздуха состав полимеризуется, отверждается, быстро структурирует, увеличивая молекулярную массу.

Материал реагирует с влагой, содержащейся в атмосфере и на окрашиваемой поверхности, в ее порах, и за счет капиллярного эффекта всю ее покрывает.

В результате связывания свободной влаги формируется монолитная интегральная пленка, прочно соединенная с поверхностью и проникающая в поры металла.

Поскольку материалы Уретан-Антикор реагируют с влагой воздуха и с влагой в порах бетона, внутренние напряжения у покрытия Уретан-Антикор не возникают и во вре-

мя циклов заморозания-оттаивания, набухания слоя покрытия не наблюдается.

На приведенных рис. 1, 2 хорошо видно преимущество полиуретановых материалов Уретан-Антикор по сравнению с традиционными лакокрасочными покрытиями, где остатки влаги при переходе через 0°C превращаются в лед, который разрывает пленку покрытия (рис. 1).

В промежуточном слое наполнителем служит алюминиевая паста и железная слюдка, элементы плоской чешуйчатой структуры которой плотно перекрывают друг друга и тем самым предотвращают проникновение внутрь любых внешних загрязнений. Эмаль содержит железную слюдку, цветные пигменты и спецдобавки для защиты от УФ-облучения.

Подготовка бетонных поверхностей к окраске имеет свои особенности. Она проводится в зависимости от состояния поверхности (степень разрушения основного конструкционного материала и старой краски по отношению к общей площади, наличие загрязнений, высолов и т. д.).

При 90% разрушении покрытий (наличие частиц бетона, потерявших сцепление и вяжущие свойства, присутствия продуктов разрушения кирпича, сетки трещин, отслоения лакокрасочных материалов, пыли, грязи и т. д.) следует очистить все отделочные слои, слои потерявшего сцепление бетона, продукты разрушения кирпича механическим способом. Выбор способа зависит от размера площади поверхности, подлежащей обработке.

Если площадь, подлежащая обработке, составляет не более 15% от общей, то используют щетки, скребки и другой инструмент, а при площади 50% и более процесс подготовки осуществляется с помощью пескоструйной установ-

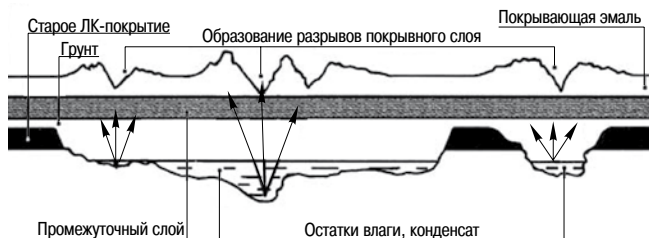


Рис. 1. Особенности взаимодействия воды с бетоном при применении традиционных лакокрасочных покрытий

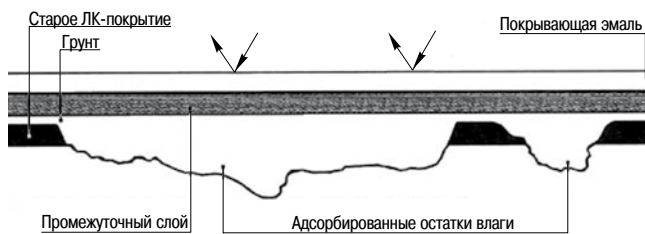


Рис. 2. Особенности взаимодействия воды с бетоном при применении полиуретановых лакокрасочных покрытий

Наименование смывки	Время действия, мин	Расход, г/м ²	Характеристика удаляемых лакокрасочных покрытий
СП-6	30	150	Покрытия на основе глифталевых, масляных, пентафталевых, акриловых, перхлорвиниловых пленкообразователей
СПС-1, СПС-2	30	150–200	СПС-1 для удаления алкидных, виниловых, эпоксидных покрытий; СПС-2 для удаления виниловых, алкидных, масляных покрытий
АФТ	20	160	Покрытия на основе масляных и нитроцеллюлозных пленкообразователей

ки, состоящей из компрессора, соединенного с камерой, в которую помещен песок. Песок смешивается в камере с воздухом, транспортируется в сопло и наносится под давлением на очищаемую поверхность.

На толстые слои старого лакокрасочного покрытия, которое не удалось удалить пескоструйным методом, допускается нанесение одной из смывок: СПС-1, СПС-2ТУ6-10-1088–76, АФТ-1ТУ6-10-1202–76, СП-6ТУ6-10-641–79.

Старое покрытие удаляют, затем поверхность промывают теплой водой (35–40°), высушивают и протирают легкорстворимым растворителем. В таблице приведен расход и время действия смывок.

Если бетонная (или кирпичная) поверхность ранее подвергалась действию кислых агрессивных сред, она должна быть промыта чистой водой, нейтрализована щелочным раствором или 4–5% раствором кальцинированной соды, вновь промыта и высушена. Влажность бетона в поверхностном слое толщиной 20 мм должна быть не более 4%.

Для удаления отслоившихся и потерявших сцепление частиц бетона (кирпича) поверхность необходимо промыть чистой водой под давлением 50–60 МПа.

При 10% разрушении покрытий (фрагментарное наличие трещин, отслоений) трещины следует расширить шпателем и промыть поверхность, при необходимости зашпаклевать и высушить.

Контроль качества подготовки поверхности проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402–80 и СНиП 03.-4.03–85.

Имеющиеся раковины и неровности, сколы затереть цементно-песчаным раствором 1:2 с добавлением 50% ПВАД (8% от массы вяжущего).

Слой нанесенного цементно-песчаного раствора необходимо сушить не менее 3–4 сут в зависимости от толщины слоя.

При появлении высолов на поверхности необходимо их удалить, промыть и обработать гидрофобизирующей жидкостью ГКЖ-136-41.

Для защиты бетона от коррозии и придания бетонным сооружениям повышенной декоративности используют лакокрасочные покрытия в виде покрывных эмалей или антикоррозионных систем на основе полиуретанов.

К ним относятся разработанные НПТО антикоррозионные полиуретановые материалы Уретан-Антикор, обладающие высокой атмосферостойкостью и химстойкостью, а также акрилуретановая система Разноцвет-Антикор Б. Все перечисленные материалы пригодны для долговременной антикоррозионной защиты бетонных сооружений в открытой промышленной атмосфере.

Для достижения эффекта керамической плитки с матовой или глянцевой поверхностью используют систему Разноцвет-Антикор Б, состоящую из водно-акриловой основы (фунта-шпаклевки) и покрывной акрилуретановой эмали Разноцвет с декоративными возможностями лакокрасочного материала II класса.

Систему Разноцвет-Антикор Б отличает высокая декоративность (II класс) и степень твердости, похожая на кера-

мическую плитку любых расцветок. Ее наносят после стандартной подготовки поверхности и обрабатывают дополнительно, добиваясь гладкости. Внешний вид и расход покрывной акрилуретановой эмали Разноцвет напрямую зависит от качества подготовки поверхности, для чего на сухую чистую поверхность бетона наносят уменьшающую пористость специальную пропитку из расчета 100 г/м² и сушат в течение часа при 20±2°С и влажности 65%.

Далее на поверхность бетона наносят водно-акриловую грунтовку из расчета 750 г/м². Сушку производят в течение 16 ч при 20±2°С.

Допускается проведение работ при температуре до 0°С. При этом время высыхания грунтовочного слоя увеличивается. Подготовленную поверхность шлифуют абразивным материалом марки П308.

Производство работ по окраске поверхности полиуретановой эмалью Разноцвет осуществляют при температуре не ниже +5°С и не выше +50°С при отсутствии осадков, тумана, росы и т. д.

На обеспыленную и подготовленную таким образом поверхность бетона наносят эмаль Разноцвет, которую перед работой смешивают: на 100 мас. ч. эмали (компонент А) добавляют 13 мас. ч. отвердителя (компонент Б), тщательно перемешивают, разбавляют растворителем до рабочей вязкости. Перед нанесением эмаль выдерживают в течение 20–30 мин. Жизнеспособность состава не менее 8 ч.

Нанесение эмали производят краскораспылителем. Толщина сухой пленки 50 мкм. Время высыхания 1 ч до отлипа, 3 ч полностью. Окончательное доведение твердости до заданной величины по ТУ производят в течение 7–10 дней.

При необходимости допускается добавление растворителей Р-5А, 646 и Уретана-Антикор в количестве до 10% от общего объема.

Окраска бетона однокомпонентными полиуретановыми материалами серии Уретан-Антикор осуществляется следующим образом. По окончании обычной подготовки бетонной поверхности к окраске тонким слоем наносят грунт Уретан-Антикор с вязкостью межоперационной грунтовки (20–22 с).

После сушки в течение 1–2 ч в зависимости от температуры и влажности наносят серо-серебристую или цветную грунт-эмаль Уретан-Антикор. Расход эмали определяют опытным путем в каждом конкретном случае, так как он зависит от качества подготовки поверхности, прежде всего от степени ее шероховатости, и цвета эмали.

При производстве окрасочных работ используют лакокрасочные материалы пневматического и безвоздушного методов нанесения. Причем каждый из методов имеет свои преимущества и недостатки.

Пневматический метод окраски используют при необходимости нанесения лакокрасочных материалов на относительно небольшие по объему поверхности преимущественно несложной формы. Образующий при пневматическом распылении объемный, широкий факел при небольшом давлении позволяет наносить лакокрасочные материалы равномерно, без потеков.

К преимуществам пневматического метода следует отнести: возможность окраски поверхностей по I и II классам; возможность регулирования факела и равномерного туманообразования; небольшие расходы на промывку оборудования; быструю смену лакокрасочных материалов разных цветов. К недостаткам относятся: низкая производительность; непригодность для окраски поверхностей сложной конфигурации; использование большого количества растворителя для получения рабочего состава с низкой вязкостью (20–30 с).

Безвоздушный метод применяется при окраске поверхностей, не требующих получения высокодекоративного качества I и II классов. Широкий и мощный факел под высоким давлением позволяет окрашивать одновременно большие объемы поверхностей.

Поскольку смешивания лакокрасочных материалов в окрасочном агрегате не происходит и встречный поток воздуха отсутствует, окраска сложных угловых и подобных им конструкций облегчена.

По опыту нанесения однокомпонентных полиуретанов Уретан-Антикор толщина покрытия может достигать 80–100 мкм в одном слое за один проход без промежуточной сушки. При этом стекания с вертикальных поверхностей не происходит.

Преимущества метода безвоздушного распыления: большая производительность; возможность окраски поверхностей со сложной конфигурацией и применения лакокрасочного покрытия с большой вязкостью (от 60 с); позволяет добиваться утолщенной пленки за один проход; меньший расход растворителей; более узкий факел без большого окрасочного туманообразующего облака. К недостаткам следует отнести: большие расходы при окраске малых поверхностей; невозможность получения поверхностей I и II классов.

При окраске валиком лучше всего использовать валик на плоских поверхностях при нанесении второго и третьего слоев. Огрунтовка валиком осложнена в тех случаях, когда на ремонтируемой металлической поверхности есть выбоины, углубления и т. п.

Опыт работы с однокомпонентными полиуретановыми материалами Уретан-Антикор показывает, что при использовании валика покрывной слой получается достаточно равномерным и гладким. Натяжение пленки поверхности такого слоя быстро достигается за счет особенностей полиуретанового пленкообразующего.

Окраска кистью применяется, когда требуется проникновение лакокрасочного материала в неровности поверхности. Как правило, это места болтовых соединений, труднодоступные участки металлоконструкций, требующие тщательной прокраски огрунтовочным слоем.

Отбор проб производят по ГОСТ 9980.2–86, подготовку образцов к испытанию по ГОСТ 8832–76, раздел 3. Время высыхания пленки определяют по ГОСТ 16523–97.

Эластичность при изгибе определяют на пластинках из черной жести размером 20×150 мм и толщиной 0,25–0,32 мм. Твердость пленки и блеск определяют по ТУ 5929-001-10490666–95. Остальные показатели определяют по ГОСТ 16523–97. Условную вязкость, массовую долю нелетучих веществ и степень перетера определяют в неразбавленном материале.

При определении цвета, внешнего вида, блеска, времени высыхания, эластичности при изгибе, прочности пленки при ударе, твердости, адгезии, стойкости к статическому действию воды, трансформаторного масла, раствора моющего средства материал готовят по ГОСТ 6613 и наносят на подготовленные пластинки в один слой краскораспылите-



Рис. 3. Применение лакокрасочных материалов на Краснохолмском мосту

лем. При определении цвета материал наносят на пластинки до полного укрытия поверхности.

Массовую долю нелетучих веществ определяют по ГОСТ 17537–72.

Для определения степени разбавления 120–130 г испытуемого материала взвешивают с точностью до второго десятичного знака, разбавляют соответствующим растворителем до рабочей вязкости 28–30 с по вискозиметру ВЗ-246.

Степень разбавления (X) в процентах вычисляют по формуле:

$$X = (m \times 100) / m_1,$$

где m — масса растворителя, израсходованного для разбавления эмали, г; m_1 — масса эмали, г.

Укрывистость определяют по ГОСТ 8784–75, разд. 1.

Перед определением адгезии образцы выдерживают при $20 \pm 2^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $65 \pm 5\%$ в течение 3 ч (в случае с Уретан-Антикор – 10 сут до полного отверждения).

Определение твердости покрытия проводят по маятниковому прибору типа М-3 (для определения твердости при $20 \pm 2^\circ\text{C}$) или МЭ-3 (при $20\text{--}200^\circ\text{C}$).

Общие требования к маятниковому прибору: масса маятника 120 ± 1 г; длина маятника, считая от точки опоры до конца стрелки, 500 ± 1 мм; диаметр стального шарика (точки опоры) 7,938 мм в соответствии с ГОСТ 3722.

Пластинки подготавливают по ГОСТ 8832. На пластинку наносят испытуемый лакокрасочный материал. Перед началом работы производят проверку маятникового прибора по «стеклянному числу» – времени затухания колебаний маятника.

Величина «стеклянного числа» должна быть 440 ± 6 с. «Стеклоанное число» и время затухания колебаний маятника от 5 до 2° на испытуемом лакокрасочном покрытии определяют на маятниковом приборе в соответствии с инструкцией.

Величину твердости H (в условных единицах) вычисляют по формуле:

$$H = t/t_1,$$

где t – время затухания колебаний маятника от 5 до 2° на испытуемом лакокрасочном покрытии, с; t_1 – время затухания колебаний маятника от 5 до 2° на стеклянной пластинке «стеклянное число», с.

На рис. 3 представлен пример применения материалов Уретан-Антикор, примененных ООО «Разноцвет» на Краснохолмском мосту в Москве.

Rotband Family, или Семейство Ротбанд

Популярный универсальный гипсовый штукатурный состав для внутренних работ КНАУФ-Ротбанд стал основой новой линии материалов эконом-класса для качественной отделки и ремонта.

Ротбанд — основатель семейства

«KNAUF ROTBAND. Штукатурка гипсовая для потолков и стен» представляет собой сухую смесь и по праву называется хитом отечественного строительного рынка. Ротбанд универсален не только по своему функциональному назначению, но и по многим другим параметрам. Во-первых, с ним могут успешно работать как профессиональные мастера, так и начинающие штукатуры, а также любители делать ремонт своими руками. Во-вторых, маркетологам КНАУФ удалось найти идеальное для российского рынка соотношение цены и качества, а также обеспечить повсеместную доступность материала: его можно купить как в крупных специализированных магазинах, так и на любом строительном рынке.

Ротбанд Грунд — надежная основа семейства

КНАУФ-Ротбанд Грунд — полностью готовая к применению водно-полимерная эмульсия красного цвета, состав которой включает около шести различных компонентов (см. таблицу). Механизм действия заключается в создании изолирующей пленки, препятствующей переходу влаги из штукатурного раствора в основание, способствующей более равномерному схватыванию растворной смеси и лучшему сцеплению штукатурного слоя с основанием. Такой высокотехнологичный продукт по определению не может быть дешевым. В то же время, если пересчитать стоимость материала на единицу площади (расход КНАУФ-Ротбанд Грунд составляет всего 0,4 кг/м²), то затраты оказываются не так уж велики. И безусловно, они не идут ни в какое сравнение с расходами на переделку всей работы из-за образования трещин, отслоения штукатурки, порчи декоративного покрытия и других не-

приятных последствий, к которым приводит отказ от использования грунтовочных составов.

Шпаклевочные составы КНАУФ-Ротбанд на финише отделки





На финишной стадии отделки непосредственно перед нанесением декоративного покрытия для заделки неровностей и получения гладкой, ровной и прочной поверхности КНАУФ предлагает на выбор два материала: КНАУФ-Ротбанд Финиш — сухую шпаклевочную смесь на основе гипсового вяжущего с полимерными добавками и КНАУФ-Ротбанд Паста — готовую к применению пастообразную шпаклевочную смесь. Оба материала высокопластичны, безусадочны, удобны в применении, после высыхания на зашпаклеванной поверхности не образуется трещин.

Как сухая смесь, так и готовая паста предназначены для сплошного тонкослойного шпаклевания стен и потолков из гипсокартона (КНАУФ-листов), бетона, а также поверхностей, предварительно оштукатуренных гипсовыми и цементными составами. КНАУФ-Ротбанд Паста помимо вышеперечисленного используется для шпаклевания стыков КНАУФ-листов, предварительно заделанных специальными шпаклевочными составами КНАУФ-Фуген или КНАУФ-Унифлот, а также для заделки стыков КНАУФ-листов с утоненной и прямо обрезанной кромками.

Оба материала позволяют получить идеально ровное, гладкое основание, которое подойдет под окраску или оклейку обоями, в том числе тонкими. Прозаглавленную поверхность после полного высыхания при необходимости можно отшлифовать.

Все продукты новой линии Ротбанд имеют улучшенную рецептуру, предназначены для внутренних работ и могут применяться как в комплексе, так и самостоятельно.

Материалы семейства Ротбанд

Наименование продукта	Форма выпуска	Ориентировочный расход, кг/м ²	Толщина слоя, мм	Основные области применения
Грунтовка КНАУФ-Ротбанд Грунд		0,4	-	Подготовка сильновпитывающих оснований (газо- и пенобетон, кирпич и др.)
Универсальная штукатурная смесь КНАУФ-Ротбанд		8,5	5–50	Выравнивание поверхностей с обычным твердым основанием (бетон, кирпич, цементная штукатурка и др.), а также из пенополистирола, ЦСП
Финишная шпаклевочная смесь КНАУФ-Ротбанд Финиш			0,2–5	Финишное шпаклевание КНАУФ-листов (кроме заделки стыков), гипсовых и цементных штукатурок, бетонных поверхностей
Финишная шпаклевочная смесь КНАУФ-Ротбанд Паста		0,30-0,35* 1,7**	<3	1. Финишное шпаклевание КНАУФ-листов, гипсовых и цементных штукатурок, бетонных поверхностей. 2. Шпаклевание стыков КНАУФ-листов, заделка стыков КНАУФ-листов с утоненной кромкой и прямой обрезной кромкой

*При заделке стыков КНАУФ-листов с утоненной кромкой.

**При сплошном шпаклевании поверхности слоем толщиной 1 мм.

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:
КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (495) 937 95 95;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 718 81 94;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Новосибирск, тел. +7 (48762) 29 291;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (861) 267 80 26;
КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, тел. +7 (351) 774 21 45.

KNAUF
Немецкий стандарт

УДК 699.86

В. С. БЕЛЯЕВ, канд. техн. наук, руководитель лаборатории теплового и воздушного режима зданий, окон и дверей, ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий», Москва

Критерии оценки экологических и энергетических характеристик жилых и общественных зданий (концепция зеленого строительства)

Приведены основные положения экологической и энергетической безопасности зданий, которые иллюстрируют возможность развития жилищного строительства в указанных направлениях. На основе анализа достижений и опыта в области энергосбережения и экологии даны предложения и рекомендации по их применению в России.

Ключевые слова: энергоэффективность, энергопотребление, теплозащита, рекуперация тепла, воздухообмен, зеленые здания, микроклиматические параметры, приведенное сопротивление теплопередаче.

Международное энергетическое агентство (МЭА) разработало рекомендации по вопросам политики энергоэффективности для государств «Большой восьмерки». В декларации Хайлигендамского саммита (2007 г.) лидеры стран «Большой восьмерки» заявили, что они «будут реализовывать конкретные рекомендации по энергоэффективности, представленные МЭА, и возьмут их за основу при подготовке национальных планов». В части повышения энергетической эффективности строительного сектора рекомендации МЭА сводятся к созданию энергетически эффективных зданий. Комплекс предлагаемых мер охватывает 5 направлений:

– создание более жестких норм энергоэффективности для новых зданий, чем существующие; при этом срок окупаемости капитальных вложений устанавливается 30 лет;

– создание зданий с малым или нулевым энергопотреблением; показатели энергоэффективности этих зданий должны использоваться в качестве сравнительных при разработке новых норм по энергоэффективности в будущем;

– осуществлять реконструкцию существующих зданий; при этом должны быть установлены стандартизированные показатели энергоэффективности зданий при реконструкции для сравнения и контроля;

– создать схемы строительной сертификации для обеспечения большей информированности по вопросам энергоэффективности, в том числе обязательное представление оценок энергоэффективности предполагаемым покупателям/арендаторам; должны быть созданы структуры, гарантирующие доступность этой информации;

– создать новые типы окон и других светопрозрачных конструкций, включая разработку минимальных требований по энергоэффективности с учетом срока службы окон; при этом должно быть обязательное требование маркировки энергоэффективности для изготовителей окон и других светопрозрачных конструкций.

Официальное определение зданий с малым энергопотреблением в качестве первого шага, чтобы такие показатели энергоэффективности стали в будущем стандартными, установлены, по данным 2008 г., в нормах 7 стран:

Австрии, Великобритании, Дании, Германии, Чехии, Финляндии и Франции. В ближайшие годы планируют ввести официальное определение таких зданий Бельгия, Люксембург, Румыния, Словакия, Норвегия, Швеция и Швейцария. Необходимо отметить, что все определения основаны на удельном энергопотреблении этих зданий за год в кВт·ч/м². В Германии и Австрии такие здания уже завоевали заметную долю рынка новостроек, а в Швеции, Дании и Франции они уже начинают появляться. В Великобритании и Дании энергетические показатели таких зданий будут определять разработку новых норм в ближайшем десятилетии, а к 2020 г. такие здания должны составлять почти 100% на рынке новостроек.

С точки зрения обеспечения повышенной энергетической эффективности и экологической безопасности зданий по сравнению с базовым нормируемым уровнем в Европе и других зарубежных странах применяются следующие категории:

- здания с низким энергопотреблением;
- пассивные здания;
- здания с нулевым энергопотреблением или нулевым выбросом CO₂;
- зеленые здания;
- здания, сбалансированные с окружающей средой (Sustainable building).

Все перечисленные здания относятся к категории, обеспечивающей повышенную энергетическую эффективность и экологическую безопасность. Однако для всех этих категорий зданий в мире пока не существует узаконненных норм (стандартов). Обычно отмечается, что эти здания обеспечивают лучшую энергоэффективность, чем типичные новые здания, возведенные по действующим минимальным нормативам, называемым базовым уровнем, следовательно, они будут иметь более низкое энергопотребление в сравнении со зданиями, построенными по узаконненным нормам.

Под повышением энергетической эффективности зданий и сооружений понимают совокупность нормативных,

организационных, технических, административных и иных мер, направленных на повышение эффекта от потребления топливно-энергетических ресурсов с учетом охраны окружающей среды.

В Европе принят термин «здания с низким энергопотреблением». Иногда такие дома называют пассивными. Как правило, это объекты жилищного строительства. Обычно указываются классы энергетической эффективности таких зданий, например А и В шкалы А–G или А+ и А++, показывающие, что эти здания будут более энергоэффективными, чем требования стандартов, нормирующих базовый уровень.

Пассивные дома – это такие дома, в которых комфортный внутренний микроклимат может быть обеспечен без традиционных систем отопления и охлаждения. В большинстве европейских стран энергопотребление таких домов снижено на 70–90% по сравнению с базовыми требованиями норм. Обычно эта величина не должна превышать $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ за год на отопление и вентиляцию по сравнению с требуемой величиной по нормам Германии $50 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$. В этих домах удельная тепловая нагрузка на отопление при расчетной температуре наружного воздуха должна быть меньше $10 \text{ Вт}/\text{м}^2$.

Общее потребление первичной энергии по топливу, включая отопление, вентиляцию, горячую воду и электроэнергию, не должно превышать $120 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/(\text{м}^2\cdot\text{год})$. При испытании на герметичность зданий и закрытой системе вентиляции кратность воздухообмена не должна превышать $0,6 \text{ ч}^{-1}$ при разности давлений в 50 Па. Механическая система вентиляции должна обеспечить воздухообмен $0,4 \text{ ч}^{-1}$. Эти системы обычно используют рекуператоры тепла, иногда используют сочетание с тепловыми насосами.

В Германии, Австрии, Дании и Швейцарии существуют рекомендации для создания жилых и общественных зданий с низким энергопотреблением. Требование по удельной тепловой нагрузке на отопление и горячую воду при расчетной температуре наружного воздуха в Германии и Австрии согласно этим рекомендациям составляет $30 \text{ Вт}/\text{м}^2$ по отношению к отапливаемой площади; в Швейцарии – $38 \text{ Вт}/\text{м}^2$; в Дании – на 50% ниже, чем энергопотребление по требованиям базовых норм класса 1 и на 25% – класса 2.

В Бельгии нет узаконенных требований, однако получили признание следующие требования для зданий с низким энергопотреблением. Требования к таким зданиям обозначают буквой Е и цифрой, обозначающей процент снижения энергопотребления от минимальных базовых требований по энергопотреблению, включая также требования к пониженной воздухопроницаемости ограждающей оболочки здания. Требования были разработаны по экономическим критериям. Различают дома с малым энергопотреблением, требования для которых Е60 для жилых зданий и Е70 для офисов и школ, и дома с очень низким энергопотреблением, требования для которых Е40 для жилых зданий и Е55 для офисов и школ.

Согласно нормам Дании базовый минимальный уровень энергопотребления в $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год для жилых зданий определяется по формуле $70+2200\cdot A$, где А – общая отапливаемая площадь пола. Для других зданий эта величина определяется по формуле $95+2200\cdot A$. При этом учитываются энергозатраты на отопление, вентиляцию, охлаждение и горячую воду и для нежилых зданий – на искусственное освещение, причем расходы электроэнергии при суммировании всех затрат умножаются на коэффициент 2,5. Для домов с малым энергопотреблением установлено два класса: класс 1 соот-

ветствует энергопотреблению 75% от минимального базового уровня, класс 2 – 50%.

В Чехии декретом № 148/2007 введена классификация зданий по удельному энергопотреблению в $\text{кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год. Этим декретом определено 8 классов зданий (А–G), где класс С ($98\text{--}142 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$) отражает минимальные требования; класс В ($51\text{--}97 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$) – энергетически эффективное здание и класс А (меньше, чем $51 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$) – очень энергетически эффективное здание.

Минимальный базовый уровень энергопотребления в Германии до 2008 г. определялся по формуле: $50,94+75,29\cdot A/V_e + 2600/(100+A_N)$, где А – площадь наружной поверхности ограждающей конструкции, м^2 ; V_e – объем, замкнутый ограждающими конструкциями, м^3 ; A_N – площадь пола обитаемой зоны, м^2 . Этот минимальный уровень энергопотребления был снижен на 30% в 2008 г., и планируется следующее снижение еще на 30% в 2012 г., с тем чтобы к 2020 г. новые здания эксплуатировались без использования добываемого топлива.

В потреблении первичной энергии входят расходы энергии на отопление, охлаждение, вентиляцию, горячую воду и искусственное освещение. Расходы электрической энергии на электромоторы и освещение при суммировании общих расходов умножаются на коэффициент 2,7.

В Германии для создания домов с небольшим энергопотреблением существует государственная специальная кредитная программа KfW, дающая льготные кредиты для создания таких домов. Обозначение KfW60 соответствует дому, имеющему годовое потребление первичной энергии, равное 60% от минимального базового уровня; KfW40 – 40% соответственно, причем тепловая защита в последнем случае должна быть на 45% выше минимального уровня, включая сниженную воздухопроницаемость. Пассивные дома в кредитной программе Германии определяются как KfW40 с годовым расходом энергии на отопление ниже $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год.

В Австрии дома с малым энергопотреблением определены как имеющие энергопотребление на 30% ниже минимального уровня ($60\text{--}40 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год общей площади), причем $60 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год относится к многоквартирным домам. К пассивным домам относят те, которые имеют энергопотребление на отопление ниже $15 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год, причем в провинции Штирия – по отношению к полезной площади, а в провинции Тироль – по отношению к отапливаемой площади.

Во Франции совместным Распоряжением министерств энергетики и строительства от 8 мая 2007 г. установлено 5 классов энергоэффективности зданий: НРЕ, НРЕ EnR, ТНРЕ, ТНРЕ EnR и ВВС. Класс ВВС относится к зданиям с малым энергопотреблением. Все новые жилые здания с 2012 г. должны соответствовать этим требованиям, а с 2020 г. новые здания должны быть пассивными или энергетически активными, т. е. потреблять меньше энергии, чем ее вырабатывать. Что касается других зданий, то годовое потребление первичной энергии на отопление, охлаждение, горячую воду и искусственное освещение должно быть по крайней мере на 50% ниже требований существующих норм. Для реконструируемых зданий с 2009 г. установлены рекомендуемые требования в $80 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{м}^2$ в год.

Здания с нулевым энергопотреблением получили также распространение в США. Общепринятого определения для этих зданий пока нет. Имеется в виду, что это те здания, которые не используют добываемые виды топлива и получают необходимую энергию от солнечной радиации и

других возобновляемых источников энергии и имеют нулевой энергетический баланс в годовом цикле.

В отличие от пассивных домов **зеленые здания**, построенные по зеленым стандартам, наряду с повышенной энергоэффективностью имеют сниженное потребление питьевой воды и использование «серой» технической воды для санитарных и других технических нужд; при их возведении используют строительные материалы, имеющие минимальное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Под зелеными стандартами понимают уровни требований, включающих охрану окружающей среды и экологию, эффективное использование энергии, воды, утилизацию мусора, использование нетрадиционных источников энергии и пр. Зеленые здания могут включать большой список требований, среди которых выделяют энергетические ресурсы, качество внутреннего воздуха и требование, чтобы все строительные материалы были из местных источников. Зеленые стандарты варьируются по странам и регионам и имеют различные показатели, например, в США, Канаде, Австралии и Великобритании. **Сбалансированные с окружающей средой (Sustainable) здания** имеют схожие определения с зелеными стандартами с очень незначительными отличиями.

Зеленые здания обладают как явными, так и скрытыми преимуществами, которые выявляются в процессе эксплуатации. К явным преимуществам относятся сокращение на 8–10% и более эксплуатационных расходов и более высокая арендная плата. Скрытыми преимуществами являются более комфортные условия работы в этих зданиях, демонстрация конкурентам своего отношения к защите окружающей среды.

Для оценки показателей зеленых или сбалансированных с окружающей средой зданий применяют различные системы и процедуры, которые начали разрабатываться после 1990 г. во многих странах. Большинство из них оценивает выбор строительной площадки, энергетическую эффективность объекта, удаление отходов жизнедеятельности из объекта, водяные источники, качество внутренней среды обитания в объекте, экологическую чистоту строительных материалов и прочее. Эти всеобъемлющие оценки зданий и сооружений используют мультидисциплинарный и мультикритериальный подходы. *Цели оценок зданий и сооружений с точки зрения их воздействия на окружающую среду* заключаются в определении безопасности и надежности реальных зданий и сооружений, в возможности их сравнительного анализа, в определении предполагаемого воздействия на окружающую среду и предложений по снижению таких воздействий. Эти системы и процедуры направлены на проектирование, строительство и эксплуатацию зданий с точки зрения критериев их сбалансированности с окружающей средой (sustainable developing) и их эффективности. Оценка воздействия здания на окружающую среду является не только инструментом контроля, а также и инструментом проектирования. Эти системы оценок рассматривают весь цикл существования здания на всех его стадиях: проект, строительство, эксплуатация, модернизация и капитальный ремонт, снос.

Получили распространение следующие системы: BREEAM, Green Globes, LEED, SBTool, CASBEE, HK-BEAM, NABERS, LEnSE и др. Критерии, заложенные в эти системы, различны. На основе критериев этих систем оценивается экологическая характеристика объекта и его влияние на

окружающую среду. Система **BREEAM** была разработана в Великобритании в 1990 г. как метод оценки воздействия здания на окружающую среду [1]. Эта система устанавливает стандарты лучшей практики проектирования сбалансированных с окружающей средой зданий и оценивает их в процессе эксплуатации по факту.

Система **EcoHomes-2006** является версией BREEAM для малоэтажных домов [2]. Эта система обеспечивает авторитетную оценку новых, модернизированных и реконструируемых малоэтажных домов и охватывает как односемейные, так и многоквартирные здания и их отдельные квартиры и апартаменты. Нормы по сбалансированным с окружающей средой домам, введенные в действие в апреле 2007 г., заменили систему EcoHomes-2006 и действуют в качестве обязательных для вновь возводимых домов в Англии. Эти нормы включают девять категорий: энергия и выделение двуокиси углерода, вода, материалы, ливневая вода, отходы, загрязнение, здоровье и благополучие людей, управление и экология [3]. **Green Globes** (США) представляют адаптированную редакцию системы оценки, разработанной в Канаде в 2004 г. [4]. Система **LEED** (Лидерство в энергии и окружающей среде) разработана в 1998 г. в качестве системы оценки существующих строительных технологий [5]. **SBTool** является программным обеспечением метода оценки GBC (Зеленым зданиям вызов), разработанного в Канаде в 1996 г. [6]. Процесс GBC введен организацией «Природные ресурсы Канады», но ответственность передана iSBE (Международная инициатива по сбалансированной среде обитания). **CASBEE** (Система исчерпывающей оценки эффективности окружающей среды обитания) разработана в Японии в 2001 г. [7]. **HK-BEAM** разработана в Гонконге как инициатива промышленности по измерению, улучшению, сертификации и маркировке сбалансированных с окружающей средой зданий [8]. В этой системе определяется свыше 100 критериев по ключевым аспектам зданий в Гонконге и обеспечивается среда для проектировщиков/эксплуатационников по созданию условий, удовлетворяющих критериям по защите окружающей среды. **NABERS** (Национальная система Австралии по оценке влияния среды обитания на окружающую среду) разработана в 2001 г. для оценки влияния на окружающую среду многих типов новых и существующих жилых и общественных зданий и позволяет собственнику здания или оператору ежегодно выполнять такие оценки самостоятельно или с помощью специалистов [9]. **LEnSE** (Методология маркировки зданий по показателям окружающей среды, социальным и экономическим) является проектом в рамках VI программы, который предлагает общеевропейскую методологию по оценке и/или маркировке показателей окружающей среды, социальных и экономических, на которые оказывает влияние здание. LEnSE представляет собой европейский исследовательский проект в ответ на возрастающую потребность в Европе в оценке эффективности сбалансированности зданий с окружающей средой (sustainability performance). Первая редакция проекта, касающаяся существующих в Европе зданий по методологиям оценок, приведена в [10].

Одной из первых разработок была британская система балльной оценки зеленых офисных зданий BREEAM, к главным критериям которой относятся качество и эффективность эксплуатации здания. Учитываются следующие критерии оценки:

– оптимизация эксплуатации здания;

- качество микроклимата в здании и его влияние на самочувствие и здоровье находящихся в здании людей;
- снижение выбросов CO₂ при эксплуатации здания;
- транспортировка сотрудников в здание и из него по окончании работы, парковочные площади и доступность общественного транспорта;
- расположение и доступность различных отделов внутри здания, удобства при работе;
- эффективность использования питьевой и технической воды, в том числе применение систем, реагирующих на утечки воды;
- применение в строительстве материалов малой энергоемкости при их производстве, а также материалов повторного использования;
- оптимальное использование месторасположения здания;
- минимизация загрязнений и другие критерии.

Оценка выполняется как на стадии проектирования новых зданий, так и на стадии реконструкции и модернизации здания. Установлены следующие категории при суммарном наборе баллов: «прекрасный» при 70 баллах и выше; «очень хороший» при 55 баллах; «хороший» при 40 баллах и «проходной» при 25 баллах. Система широко используется в Великобритании, Европе и странах Персидского залива.

Наиболее проработанной и широко используемой в США и Канаде является система балльной оценки зеленых зданий – система LEED (Лидерство в энергии и окружающей среде). Это система набора баллов за реализованные в проекте и при строительстве энергоресурсосберегающие и сохраняющие природную среду решения. В этой системе учитываются следующие критерии: экологическая безопасность и устойчивое развитие (14 – возможное количество набранных баллов); рациональное водопользование (5); энергосбережение и атмосфера (17); материалы и ресурсы (13); качество среды внутри помещений (15); инновации и проектирование (5). Максимально возможное число баллов для здания – 69. Здание, подлежащее сертификации по этой программе, может получить один из четырех уровней LEED: простой – от 26 до 32 баллов; серебряный – 33–38 баллов; золотой – 39–51 балл и платиновый – свыше 52 баллов. Инженеры, освоившие эту систему, также аттестуются по системе LEED, и участие их в проекте добавляет число баллов в общую копилку по зданию в целом. На здании, получившем один из уровней LEED, устанавливается специальная доска, что находит отражение в налоговых послаблениях и увеличении стоимости здания. Необходимо отметить, что в системе LEED разработан базовый подход к проектированию и спецификации для подачи проекта на тендер, который определяет требования к инженерному оборудованию и искусственному освещению, включает аудит здания для нового строительства и процедуры проверки правильности установки оборудования.

Примером реализации этой системы может служить заканчивающееся строительство здания «Бэнк оф Америка» – второго по высоте здания в Нью-Йорке, удостоенного платиновой квалификации по LEED [11].

В этом здании энергопотребление снижено на 30% по сравнению с требованиями действующего стандарта 90.1 ASHRAE 2004 за счет применения более совершенной витражной системы (стекло, задерживающее ультрафиолетовые лучи солнца); усовершенствованной системы воздухораспределения; собственного производства пара и электроэнергии в газотурбинной установке с котлами-

утилизаторами; использования энергетического потенциала абсорбционных машин для выработки холода летом и создания аккумуляторов льда емкостью 40 т для выравнивания пиков холодопотребления; применения современной системы контроля и управления микроклиматом; использования тепла вытяжного воздуха и отработанных газов и др. Это дает до 25% баллов от максимального значения.

Дополнительные баллы начисляются за использование возобновляемых источников энергии, например солнечных панелей, утилизацию тепловых выбросов, получение энергии от низкопотенциальных источников – канализационных стоков, теплоты земли, исключение из употребления холодильных агентов.

Поддержание высокого качества воздуха в помещениях с контролем его параметров по содержанию газового состава добавляет в копилку классификации по LEED еще до 22% баллов. Причем превышение воздухообмена на 30% больше, чем требуется по стандарту ASHRAE 90.1, также поощряется дополнительными баллами. Бережное отношение к водным ресурсам дает до 7% баллов. В здании банка предусмотрен сбор дождевой воды и сливов из умывальников и раковин, очистка в ультрафиолетовых фильтрах и повторное использование для слива в унитазах, за что было получено определенное количество баллов.

Баллы были начислены также за то, что в здании предусмотрен вход в метро – нет дополнительной нагрузки наземному транспорту; не сделана парковка для автомобилей, а предусмотрено помещение для хранения велосипедов – в зеленое здание люди должны попадать на экологически чистом транспорте. При сооружении здания использовался щебень из скалы, на которой стоит здание, а не привозился издалека, нарушая созданием карьеров первобытную природу; применялась передвижная опалубка (многократное использование); используемая фанера получена из повторно применяемых материалов; потолок выполнен из бамбука, который в природе восстанавливается через полгода. В процессе строительства осуществлялся контроль качества воздуха в помещениях, выбросов химических и вредных веществ в атмосферу, использования материалов с низким содержанием вредных добавок и клея, который выделяет летучие органические вещества. Авторы проекта и строители с гордостью заявляют, что сооружение здания, получившего платиновую квалификацию по LEED, – это огромный успех для города Нью-Йорка, и мечтают, что такие здания будут улучшать окружающую среду, поскольку удаляемый из помещений воздух чище наружного.

Первое офисное зеленое здание, сертифицированное по системе BREEAM и получившее оценку «очень хорошее», появилось в Москве (ул. Лесная д. 5).

Каковы перспективы строительства зеленых зданий в России? Перспективы очень неплохие. Такой оптимизм основан на политике правительства, определившей энергоэффективность и энергосбережение среди пяти ключевых направлений коренной перестройки российской экономики, на требованиях ФЗ «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» и на соответствующих подзаконных актах, на государственной программе энергосбережения и повышения энергетической эффективности на период до 2020 года, предусматривающей сокращение энергопотребления в зданиях к 2020 г. на 30%, а также на поручении Президента РФ от 15 июля 2009 г. Правительству РФ организовать разработку научных основ, техни-

ческих решений и опытно-конструкторской документации для строительства после 2015 г. комфортных жилых энерго- и ресурсоминимизирующих комплексов зданий со сниженным в два раза и более потреблением первичных энергоносителей.

По заданию МОК *все олимпийские сооружения «Сочи-2014» должны возводиться по зеленым стандартам.* Эти олимпийские объекты, в частности объекты жилищного строительства, будут экспериментальными для последующего массового внедрения в регионы РФ. Требования зеленых стандартов включают следующие целевые критерии:

- энергосбережение путем сокращения расхода энергии на отопление объектов не менее чем на 40%;
- обеспечение качества и микроклиматических параметров внутреннего воздуха и повышение эффективности и регулирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха не менее чем на 30%;
- оптимизация электропотребления и снижение нагрузки не менее чем на 15%;
- рациональное водоснабжение и снижение водопотребления не менее чем на 40%, включая питьевую и горячую воду.

Очень важным критерием в таких зданиях является низкая воздухопроницаемость, обеспечивающая кратность воздухообмена меньше единицы при разности давлений снаружи и внутри в 50 Па. При этом необходимый дополнительный воздухообмен для дыхания человека должен обеспечиваться системами вентиляции.

Предполагается, что при реализации перечисленных выше требований объекты Олимпиады-2014 могут получить положительную оценку по одной из балльных систем, например, по американской системе LEED.

Президент РФ предложил регионам РФ организовать строительство так называемых энергоэффективных кварталов. Такие кварталы должны состоять из зданий, возводимых по зеленым стандартам.

При проектировании этих зданий необходимо соблюдать следующие условия:

1. При разработке архитектурно-планировочных решений выбирать оптимальную форму здания (коэффициент компактности) с позиций снижения теплопотерь и его ориентацию с позиций использования солнечной радиации.
2. Установить уровень теплозащиты зданий по показателю удельного энергопотребления (по классу В «высокий» с 40% снижением нормируемого удельного расхода тепловой энергии на отопление по СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий»).
3. При проектировании теплозащиты здания избегать отрицательного влияния мостиков холода.
4. Проектировать массивные внутренние перегородки для увеличения тепловой стабильности; проектировать солнцезащитные устройства.
5. Проектировать при бесчердачных конструкциях холодные кровли, а также зеленые кровли.
6. Добиваться сниженной воздухопроницаемости и повышенной герметичности при $n_{50} \leq 0,6 \text{ ч}^{-1}$.
7. Применять энергоэффективные окна с приведенным сопротивлением теплопередаче не менее $0,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ и проектировать солнцезащиту.
8. Проектировать систему управляемой вентиляции с рекуперацией тепла.
9. Проектировать систему отопления с регулируемой температурой внутреннего воздуха.

При возведении зданий по «зеленым стандартам» необходимо соблюдать следующие условия:

1. Выполнять инспекцию и сертификацию всех заранее изготовленных строительных изделий.
2. Осуществлять контроль монтажа теплоизоляции, с тем чтобы избежать мостиков холода.
3. Проводить стадийный контроль на предмет пониженной воздухопроницаемости.

При вводе зданий в эксплуатацию необходимо соблюдать следующие условия:

1. Провести контроль сквозной (поперечной и продольной) воздухопроницаемости наружных ограждений здания.
2. Выполнить теплотехнический контроль качества ограждающих конструкций.
3. Отрегулировать термостаты и другие устройства в системах отопления и кондиционирования.

И наконец, при эксплуатации и сертификации зданий по зеленым стандартам необходимо:

1. Выполнить энергоаудит согласно ГОСТ 31168 и определить уровни удельного энергопотребления здания.
2. Установить класс энергетической эффективности по СНиП 23-02–2003. Выполнить контроль по ГОСТ 30494–96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» соответствия параметров внутреннего воздуха нормам.
3. Выполнить сертификацию зданий на соответствие одной из рейтинговых систем.

Требование по энергоэффективности является важнейшей частью экологических требований, предъявляемым к зеленым зданиям, однако это не единственное экологическое требование. Например, по рейтинговой программе США LEED по разделу «Энергосбережение и атмосфера» можно получить не более 17 баллов из 32 баллов для сертификации по этой системе.

Список литературы

1. BREEAM. BRE Environmental & Sustainability Standard. BRE Global, 2008.
2. EcoHomes 2006 – The environmental rating for homes. The Guidance – 2006 / Issue 1.2 Building Research Establishment Ltd. April 2006.
3. Code for Sustainable Homes. Technical guide. Department for Communities and Local Government. April 2008.
4. Green Globes. Assessment and Rating System. Program Summary and Users Guide. Green Building Initiative. Oregon. 2005.
5. LEED. Green Building Rating System for New Construction and Major Renovation. Version 2.2. Washington, DC. April 2006.
6. SBTool. An Overview of SBTool. September 2007.
7. CASBEE for New Construction – Technical Manual. Institute for Building Environment and Energy Conservation. March 2005.
8. HK-BEAM. An Environmental Assessment for Existing Office Building, 1999.
9. NABERS Office building trial. June 2005.
10. Peuportier B., Putzeys K., et al., LEnSE. Development of a Sustainability Assessment Methodology, Framework and Content. March 2007. P. 32.
11. Ливчак В.И., Матросов Ю.А. Экспертиза проектов и надзор за строительством. АВОК. 2008. № 8.

УДК 624.51

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

Оптимизация затрат при оценке экологической безопасности строительства

Функционирование системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) требует оптимизации затрат на эту деятельность. Исходя из функций и задач экологической оценки зоны обслуживания СОЭБС в качестве оптимизационной предложена инновационная геометрическая модель. Данная модель обеспечивает оптимизацию затрат на экологическое обслуживание строительных объектов и на их мониторинг при любом варианте организации таких работ.

Ключевые слова: комплексная система оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС), математическое моделирование.

Экономико-математическая модель разрабатывается для составления алгоритма и программы оптимального моделирования организационной структуры СОЭБС и расчета ее технико-экономических показателей.

Математическая модель экономически эффективной территории обслуживания структурой СОЭБС рассматривалась в [1], но эффективность работы СОЭБС – отдельная модель, которая зависит от количества обслуживаемых объектов и количества обслуживающих подразделений СОЭБС. Данная модель предусматривает оптимальное распределение видов работ (мониторинг, оперативный контроль, оперативное реагирование и пр.) [2] на объектах по подразделениям СОЭБС с учетом трудоемкости и специфики работ по видам таким образом, чтобы эффективность деятельности подразделений была максимальной, а рабочий процесс ритмичным.

Для учета всех случаев организации работ по обслуживанию объектов принимаем условия:

- СОЭБС может состоять из одного и более специализированных подразделений;
- каждое подразделение может выполнять от одного и более видов обслуживаний, в зависимости от конкретных условий функционирования СОЭБС;

- любое обслуживание состоит из некоторого конечного числа работ;
- каждое подразделение может обслуживать несколько объектов.

Моделирование [3] ведется по приведенному ниже алгоритму от распределения объектов по подразделениям до распределения видов работ по обслуживаниям для каждой заданной модели обслуживания, начиная с варианта одно подразделение – один объект и кончая максимально возможным вариантом m объектов для n подразделений.

Для решения этой задачи рассмотрим следующую геометрическую модель. Известно, что в равностороннем треугольнике суммарное расстояние от точки внутри его до каждой из сторон (рис. 1, а) есть величина постоянная, равная высоте треугольника.

Пусть задано число N . Отметим в равностороннем треугольнике S с высотой N точки, для которых расстояния до сторон x , y и z – целые числа. Тогда:

$$x + y + z = N. \quad (1)$$

На рис. 1, б изображены такие точки для случаев $N=2, 3, 4, \dots$ Пусть теперь имеется тройка чисел (a, b, c) . Преобразуем ее, умножив каждое из чисел на $N/(a+b+c)$:

$$\alpha = \frac{aN}{a+b+c}; \quad \beta = \frac{bN}{a+b+c}; \quad \gamma = \frac{cN}{a+b+c}, \quad (2)$$

сумма которых равна N и которые соотносятся, так же как и $a : b : c$.

Разобьем площадь треугольника на области, так чтобы каждая точка области находилась ближе от некоторой целочисленной точки, чем от любой другой. Полученное разбиение напоминает пчелиные соты.

Отметим точку $M(\alpha, \beta, \gamma)$ в соответствующем треугольнике.

Она попадает в одну из областей (рис. 1, в). Тогда набору чисел (α, β, γ) сопоставим набор целых чисел (x, y, z) , сумма которых равна N . Заметим, что сумма

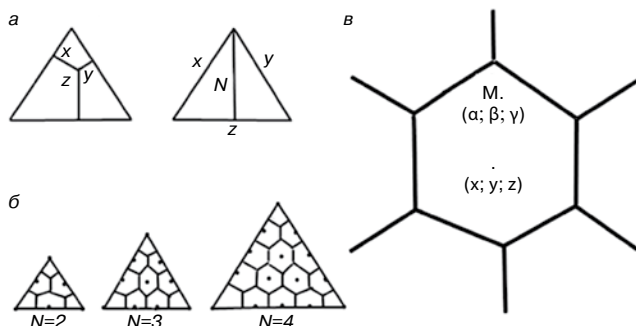


Рис. 1. Геометрическая модель производственного подразделения СОЭБС

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 + (z - \gamma)^2 \quad (3)$$

будет минимальна среди всех возможных чисел (x, y, z) .

В случае распределения между двумя представителями N объектов пропорционально числам a и b находим, к какому целому числу x ближе $\alpha = \frac{aN}{a+b}$, и берем его в качестве x , а $y=N-x$, и оно будет ближайшим целым числом к числу $\beta = \frac{bN}{a+b}$.

В случае распределения между четырьмя представителями объектов в отношении (a, b, c, d) аналогичным образом определяются числа:

$$\alpha = \frac{aN}{a+b+c+d}; \beta = \frac{bN}{a+b+c+d}; \gamma = \frac{cN}{a+b+c+d}; \delta = \frac{dN}{a+b+c+d} \quad (4)$$

и отыскиваются целые числа x, y, z, u такие, что сумма

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 + (z - \gamma)^2 + (u - \delta)^2 \quad (5)$$

минимальна. В этом случае геометрическая интерпретация будет уже пространственной – точки внутри тетраэдра. В этом случае пространство тетраэдра разбивается на зоны, являющиеся ромбододекаэдрами или их частями, высекаемыми гранями пирамиды.

На основании изложенного опишем алгоритм нахождения максимальной экономической эффективности функционирования организационной структуры СОЭБС для n подразделений с m объектов.

Сначала для произвольного m и видов обслуживаний, выполняемых одним подразделением, найдем максимальную эффективность деятельности подразделения на m объектов.

Каждое подразделение выполняет несколько обслуживаний. Каждое обслуживание характеризуется трудоемкостью T_j нормативом на выполнение работ и описывается формулой:

$$T_j = \sum_{i=1}^n \alpha_i T_j, \quad (6)$$

где α_i – доля i -го обслуживания на j -м объекте.

Распределим m объектов между четырьмя подразделениями в соответствии с указанной выше методикой в соотношении T_1, T_2, T_3, T_4 , а именно m_1, m_2, m_3, m_4 ($m_1 + m_2 + m_3 + m_4 = m$). Если какое-нибудь из чисел m_i равно 0, присоединяем работы этого обслуживания к другому.

После этого находим объект с наибольшим объемом обслуживания. Пусть его объем обслуживания t , тогда максимальная производительность подразделения на объекте P_o будет равна:

$$P_o = C \cdot t, \quad (7)$$

где C – численность обслуживаемого персонала, чел.; t – продолжительность обслуживания в часах.

Однако вид обслуживания на объекте с максимальной производительностью за $\frac{T}{C \cdot t}$ чел.-ч, а годовая производительность подразделений P_i равна:

$$P_i = \frac{C \cdot t \cdot Y}{T}, \quad (8)$$

где Y – годовой фонд рабочего времени в часах.

Если имеется n подразделений, то их распределение между видами обслуживаний также производится по ука-



Национальный исследовательский университет – Московский Государственный Строительный Университет



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

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

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

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

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

Реклама

занному алгоритму в соотношении с трудоемкостью видов обслуживания, проводимых на одном объекте. А именно, пусть $a=\beta_1/P_1$, $b=\beta_2/P_2$, $c=\beta_3/P_3$, где $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ – доля объектов с 1, 2, 3 ... i -м видом обслуживания ($\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = 1$), а P_1, P_2, P_3 – соответствующие производительности подразделений.

Распределим n подразделений между их видами $n_1+n_2+n_3=n$ в соотношении ($a:b:c$) в соответствии с приведенным алгоритмом.

В зависимости от того, какие виды обслуживания проводятся на объекте, распределяем объекты по подразделениям в соответствии с их техническим и экономическим потенциалом.

$$T_1' \geq T_2', \quad (9)$$

где T_1' и T_2' соответствующие трудоемкости обслуживания, выполняемые разными подразделениями.

Распределение объектов по трем и более подразделениям производится таким образом, чтобы

$$T_1' \geq T_2' \geq T_3' \dots T_i', \quad (10)$$

причем в любом случае $\sum_{i=1}^n T_i' \rightarrow \max$ с учетом влияющих факторов при совмещении различных видов обслуживания на одном объекте.

Общая трудоемкость обслуживания ($T_{об}$), выполняемая организационной структурой СОЭБС с n подразделениями, будет равна:

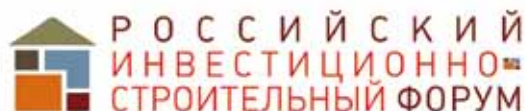
$$T_{об} = \sum_{i=1}^n T_i'. \quad (11)$$

При моделировании организационной структуры СОЭБС с n подразделениями учитываем, что в случае совмещения двух или трех видов обслуживаний на одном объекте производительность падает из-за неритмичности технологических операций, необходимости предварительной подготовки к производству другого обслуживания.

Данная экономико-математическая модель – инновационный метод геометрического моделирования, который позволит оптимизировать материальные затраты при функционировании организационной системы СОЭБС.

Список литературы

1. *Большеротов А.Л.* Математическое моделирование оптимальной зоны ответственности системы оценки экологической безопасности строительства – СОЭБС // *Жилищное строительство*. 2011. № 4. С. 42–44.
2. *Большеротов А.Л.* Экологическая парадигма – детерминированная «планетарная модель» // *Жилищное строительство*. 2011. № 2. С. 18–21.
3. *Большеротов А.Л.* Методологические подходы и интерпретация математических моделей оценки экологической безопасности строительства // *Вестник МГСУ*. 2011. № 1. Т. 1. С. 39–44.



7-10 декабря 2011 года

МВЦ «Крокус Экспо», II павильон

3-я Специализированная выставка
строительных материалов, услуг и инвестиций «Строительный сезон»

Разделы:

- Специальная экспозиция «Регионы»
- Специальная экспозиция «Салон инвестиционных проектов России»
- Строительные и отделочные материалы
- МеталСтройЭкспо
- Обустройство интерьера
- Инженерные коммуникации и оборудование
- Благоустройство территорий
- Специальная техника, механизмы, инструменты, спецодежда
- Архитектура, инженерно-техническое проектирование, проектные, изыскательские работы, строительный подряд
- Наука и образование



Дирекция выставки:

Тел.: + 7(495) 228-12-16, +7 (495) 727-26-13, +7 (495) 983-06-74, e-mail: buildingseason@crocus-off.ru, www.buildingseason.ru

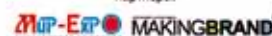
Организаторы:



При поддержке:



Партнер:



Как подготовить к публикации научно-техническую статью

Журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

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

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

Библиографические списки цитируемой, использованной литературы должны подтверждать следование автора требованиям к содержанию научной статьи и не содержать перечень всего ранее опубликованного автором, что перегружает объем статьи и часто является элементом саморекламы.

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

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

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

В 2006 году в журнале «Строительные материалы»[®] был опубликован ряд статей «Начинающему автору», ознакомится с которыми можно на сайте журнала www.rifsm.ru/files/avtoru.pdf



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