

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

Издается с 1958 г.



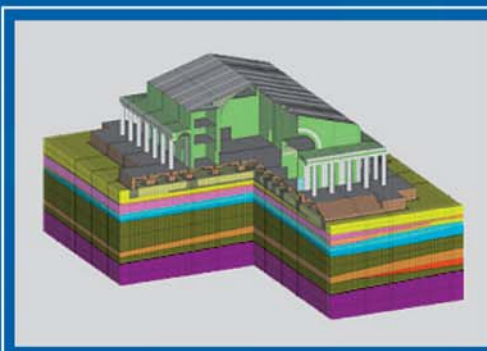
проектно-изыскательский институт ГЕОРЕКОНСТРУКЦИЯ

В 2011 г. институту «Геореконструкция» исполняется 20 лет.

В «Геореконструкции» сохранены и приумножены традиции старейших петербургских проектных и изыскательских школ – институтов Ленпромстройпроект и Ленфундаментпроект, а также научной геотехнической школы институтов гражданских и путейских инженеров.

Основные направления деятельности:

- разработка раздела «Конструкции» для зданий и сооружений любого уровня сложности, заводов и подземных сооружений;
- инженерно-геологические изыскания, пригодные для выполнения современных расчетов;
- уникальные возможности совместных расчетов зданий и оснований, в соответствии с требованиями 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
- обследования зданий и сооружений с выявлением причин деформаций и оценкой эксплуатационного ресурса;
- геотехнические изыскания и расчеты с учетом реологических свойств грунтов в соответствии с требованиями 384-ФЗ;
- мониторинг (инструментальный надзор и контроль за строительством) в соответствии с требованиями 384-ФЗ.



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

Обсуждаем нормативную базу

В.Г. ГАГАРИН, В.В. КОЗЛОВ

**Требования к теплозащите и энергетической эффективности
в проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий»** 2
В.Л. ИГОШИН

О методе совершенствования отношений застройщик – покупатель 7

Крупнопанельное домостроение

И.Н. ТИХОНОВ, А.Б. СТЕБЛОВ

Арматурный прокат для крупнопанельного домостроения 10

Расчет конструкций

В.Н. МИГУНОВ

**Экспериментальное моделирование влияния продольных трещин
на долговечность, жесткость и прочность железобетонных элементов** 13

Подземное строительство

А.Г. ШАШКИН

Устройство подземного сооружения в условиях слабых глинистых грунтов 16

Материалы и конструкции

В.А. ТАТАРИНОВ

**Результаты термографического обследования стен, утепленных с применением
жидкого керамического теплоизоляционного материала** 23

Архитектура малых городов

Т.П. КОПСОВА, А.А. КУТЕРГИНА

Малые исторические города в системе расселения Казанской губернии 27
О.С. СУББОТИН

**Особенности историко-архитектурного развития г. Горячий Ключ
Краснодарского края** 35
А.В. СНИТКО, Е.В. ШМЕЛЕВА

**Ландшафтные особенности развития исторических промышленно-селитебных
территорий поволжских городов Ивановской области** 39

А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ

Особенности обновления исторической застройки на торфяных грунтах 42

Архитектура и градостроительство

А.В. ПАНЧЕВА

**Архитектурно-типологические решения учебно-воспитательных зданий
с учетом демографических колебаний** 45
З.В. АЗАРЕНКОВА

**Транспортная составляющая социальных стандартов качества жизни
в градостроительстве** 49

На первой странице обложки: 115-квартирный жилой дом с паркингом на 78 машиномест и встроенными помещениями (Ленинградская обл., Выборгский район, пгт Рощино). Проектировщик: ОАО «Ленгражданпроект». Застройщик: ЗАО «Рощинострой». Год строительства: 2011.

Особенности проекта: здание возведено на монолитной железобетонной плите по каркасной строительной системе «Аркас», позволяющей выполнять свободную планировку квартир (некоторые запроектированы в двух уровнях). Наружные стены выполнены из газобетонных блоков. Жилая площадь 3472,9 м²; площадь застройки 1764 м²; площадь полуподземного паркинга 2209,2 м².

УДК 699.86

*В.Г. ГАГАРИН, д-р техн. наук, член-корр. РААСН,
В.В. КОЗЛОВ, канд. техн. наук, НИИСФ РААСН (Москва)*

Требования к теплозащите и энергетической эффективности в проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий»

Описаны требования к теплозащитным характеристикам отдельных ограждающих конструкций, всей совокупности ограждающих конструкций и к показателю энергетической эффективности здания.

Ключевые слова: *тепловая защита зданий, сопротивление теплопередаче, удельная теплозащитная характеристика, энергосбережение, энергоэффективность.*

Более полугодом проходит публичное обсуждение редакции актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий». Около полувека он был известен как СНиП «Строительная теплотехника» и содержал требования и методы теплотехнического расчета ограждающих конструкций зданий. В этой главе СНиП были сконцентрированы результаты разработок русских и советских ученых В.А. Сокольского, В.Д. Мачинского, В.М. Чаплина, А.К. Говве, О.Е. Власова, Г.А. Селиверстова, К.Ф. Фокина, Р.Е. Брилинга, А.У. Франчука, В.М. Ильинского, А.М. Шкловера, Ф.В. Ушкова и многих других. Однако с ужесточением требований к энергосбережению в 1995 г., затем в 1998–2000 гг. в измененной главе СНиП II-3–79* основной акцент переместился с комплексной оценки теплотехнических свойств ограждающих конструкций на повышение их сопротивления теплопередаче.

С введением повышенных требований к теплозащите зданий ряд стеновых конструкций был вытеснен из практики строительства (легкобетонные панели). Зато появились новые – многослойные ограждающие конструкции с применением эффективных утеплителей. Однако изменение методов для оценки новых ограждающих конструкций старая редакция СНиП не содержала. В 2003 г. Госстрой России ввел в действие новую редакцию данного СНиП, эта глава стала называться «Тепловая защита зданий». К сожалению, форма СНиП была существенно изменена в худшую сторону: из ряда разделов СНиП были удалены методы расчета и остались только требования; в индексах русские буквы были изменены на латинские. Нововведением стал альтернативный так называемый потребительский подход: в раздел теплозащиты были добавлены требования к «удельному расходу тепловой энергии на отопление здания». Если эти требования выполняются, то поэлементные требования к теплозащите ограждающих конструкций (неоправданно завышенные до этого) разрешается понизить. Методика расчета «удельного расхода тепловой энергии на отопление здания» помещена в приложение. Суть всех остальных требований, кроме требований к теплозащите, не изменилась.

Методы расчета теплотехнических показателей ограждающих конструкций, которые нормировались СНиП 23-02–2003, были сведены в Свод правил СП 23-101–2004 «Проектиро-

вание тепловой защиты зданий», без которого пользоваться СНиПом оказалось невозможно. Методы оценки и расчета теплотехнических показателей (приведенного сопротивления теплопередаче и влажностного режима) новых ограждающих конструкций, таких как навесные фасадные системы с вентилируемой воздушной прослойкой, системы скрепленной теплоизоляции с тонким штукатурным слоем и др., в СНиП и СП предложены не были. К сожалению, после утверждения СНиП 23-02–2003 и СП 23-101–2004 строительное нормотворчество вовсе прекратилось до 2010 г., а Госстрой России был ликвидирован.

Актуализация СНиП 23-02 «Тепловая защита зданий», начатая в 2010 г., выполнялась на основе редакции этого документа 2003 г. [1]. Период работы над СНиП совпал с очередным обострением борьбы за экономию энергии. Кроме того, наше время характеризуется очередным приступом «европейничанья» (термин введен Н.Я. Данилевским в XIX в.), конкретное выражение которого заключается в существенной перестройке отечественной нормативной системы и попытке прямой замены российских норм зарубежными. В связи с этим при проведении актуализации СНиП необходимо было решить несколько задач, в том числе:

- сохранить преемственность, т. е. основные понятия и базовые требования редакции СНиП 23-02–2003;
- повысить энергоэффективность проектируемых зданий за счет неиспользованных резервов, которые актуализированный СНиП должен раскрыть;
- провести гармонизацию СНиП с зарубежными нормами;
- включить в СНиП наиболее необходимые методики расчета нормируемых теплофизических показателей ограждающих конструкций;
- по возможности устранить выявленные недостатки СНиП 23-02–2003;
- возвратиться к русским индексам в обозначениях;
- создать предпосылки для возможности использования СНиП для проектирования новых ограждающих конструкций с повышенными теплозащитными свойствами;
- заложить основы для дальнейшего развития нормирования теплофизических свойств ограждающих конструкций.

Такое обилие задач, в том числе и противоречащих друг другу, не могло не вызвать неоднозначного отношения специалистов и бизнес-сообщества к разрабатываемому документу.

Основное внимание специалистов при разработке и обсуждении редакции СНиП было обращено на нормирование теплозащиты зданий и расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий. Краткому изложению этих вопросов и обоснованию принятых решений посвящена данная статья, чтение которой предполагает знакомство с [1].

В актуализированной редакции СНиП нормирование теплозащиты и расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий осуществляется посредством трех видов требований: требования к теплозащите отдельных ограждений; требования к теплозащите оболочки здания (к совокупности всех наружных ограждающих конструкций) и требования к показателю энергоэффективности здания, в качестве которого принята *удельная энергетическая характеристика здания*. Такая же структура, обеспечившая гармонизацию требований актуализированного СНиП с зарубежными нормами, принята, например, в нормах Дании [2].

Поэлементные требования к ограждающим конструкциям

Поэлементные требования в СНиП с точки зрения энергосбережения являются вспомогательными, поскольку не только они обеспечивают снижение теплопотерь. Эти требования должны быть защитой от попыток использования ограждающих конструкций со слишком низким значением сопротивления теплопередаче, поскольку в таком случае будут нарушены комфортные условия в помещениях. **Практикой доказано, что для выполнения комфортных условий достаточны требования к теплозащите ограждающих конструкций на уровне тех, которые были до 1995 г. Однако не прекращаются попытки повысить требуемые значения сопротивления теплопередаче.** Особенно болезненно это повышение отражается на конструкциях стен. В литературе отсутствуют корректные данные, подтверждающие экономическую целесообразность повышения сопротивления теплопередаче стен, не только вышеуказанных в табл. 4 из [1], но и выше величин в два раза меньших. В то же время для окон повышение сопротивления теплопередаче может быть вполне оправданным. Существенно и различие региональных подходов при решении данной проблемы. Поэтому в актуализированном СНиП поэлементные требования к ограждающим конструкциям представлены табл. 4 из [1] с учетом п. 5.13 из [1]. Согласно п. 5.13 требуемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций R_o^{TP} из указанной таблицы допускается корректировать. В актуализированном СНиП коррекция нормируемого значения сопротивления теплопередаче учитывает особенности регионов при помощи коэффициента m_p :

$$R_o^{НОРМ} = R_o^{TP} \cdot m_p, \quad (1)$$

где R_o^{TP} – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$, принимаемое в зависимости от градусо-суток отопительного периода; $R_o^{НОРМ}$ – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$; m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства, принимаемый для стен не менее $m_p = 0,63$, для светопрозрачных конструкций не менее $m_p = 0,95$, для

остальных ограждающих конструкций не менее $m_p = 0,8$. Повышение значений коэффициента m_p для конкретного региона должно быть обосновано экономическим расчетом.

В [1] требования к «удельному расходу тепловой энергии на отопление здания» были альтернативными (необязательными), при их выполнении допускалось понижение требуемого сопротивления теплопередаче (для стен до $0,63 R_o^{TP}$). Это понижение также было альтернативным. В актуализированной редакции СНиП соответствующие требования энергоэффективности представлены в специальном разделе 10 и стали безальтернативными (обязательными), поэтому и снижение нормативных значений сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций стало безальтернативным. Если в каком-либо регионе будет доказана экономическая целесообразность повышения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, на региональном уровне допускается повысить данное требование.

Требование экономического обоснования такого решения основано на законе 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...», согласно ст. 9 которого государственное регулирование осуществляется путем установления требований к энергоэффективности. А энергетическая эффективность определяется в п. 4 ст. 2 как «характеристики, отражающие отношение полезного эффекта от использования энергетических ресурсов к затратам энергетических ресурсов, произведенным в целях получения такого эффекта...». Таким образом, поэлементные требования сохранились на прежнем уровне, но введена возможность обоснованного повышения этих требований путем проведения энергоэффективного решения.

Фактическое ужесточение поэлементных требований заключается в том, что в качестве обязательного приложения в актуализированной редакции СНиП представлен значительно модернизированный метод расчета **приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций**. Дело в том, что метод расчета приведенного сопротивления теплопередаче, представленный в СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», является по существу полуэмпирическим и зачастую дает завышенные результаты, вследствие неполного учета всех теплопроводных включений, имеющихся в современных ограждающих конструкциях. Проверка расчетов по этому методу органами экспертизы затруднена вследствие его нечеткости. Теоретическое обоснование модернизированного метода расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждений (давно применяемого в НИИСФ и некоторых других организациях) приведено в [3]. Согласно данному методу приведенное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания рассчитывается по формуле:

$$R_o^{НОРМ} = \frac{1}{\frac{1}{R_o^{УСН}} + \sum I_j \Psi_j + \sum n_k K_k} = \frac{1}{\sum a_i U_i + \sum I_j \Psi_j + \sum n_k K_k}, \quad (2)$$

где $R_o^{УСН}$ – среднее по площади условное сопротивление теплопередаче фрагмента теплозащитной оболочки здания либо выделенной ограждающей конструкции, $m^2 \cdot ^\circ C / Вт$; I_j – протяженность линейной неоднородности j -го вида, приходящаяся на $1 m^2$ фрагмента теплозащитной оболочки здания или выделенной ограждающей конструкции, m/m^2 ; Ψ_j – удельные потери теплоты через линейную неоднородность j -го вида, $Вт/(m \cdot ^\circ C)$; n_k – количество точечных неоднородностей k -го

вида, приходящихся на 1 м² фрагмента теплозащитной оболочки здания или выделенной ограждающей конструкции, шт./м²; K_k – удельные потери теплоты через точечную неоднородность k -го вида, Вт/°С; a_i – площадь однородной i -й части фрагмента конструкции i -го вида, приходящаяся на 1 м² фрагмента теплозащитной оболочки здания или выделенной ограждающей конструкции, м²/м²; U_i – коэффициент теплопередачи однородной i -й части фрагмента теплозащитной оболочки здания (удельные потери теплоты через плоский элемент i -го вида), Вт/(м²·°С).

Удельные потери теплоты через линейные и точечные теплотехнические неоднородности определяются на основании расчетов плоских и объемных температурных полей. Расчет, основанный на формуле (2), гармонизирован с методами, применяемыми в ФРГ [4].

К поэлементным требованиям в актуализированной редакции СНиП относятся также санитарно-гигиенические требования невыпадения конденсата на внутренней поверхности ограждающих конструкций в местах расположения теплопроводных включений и ограничения температуры на поверхностях заполнения световых проемов.

Требование к оболочке здания

Требование к оболочке здания в актуализированной редакции СНиП является основным, поскольку именно оно ограничивает тепловые потери через совокупность всех ограждающих конструкций [5]. Следующий вывод обосновывает, что потери теплоты через оболочку здания пропорциональны величине удельной теплозащитной характеристики.

Потери теплоты через оболочку здания описываются при определенном упрощении формулой:

$$Q = \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) \cdot \text{ГСОП} \cdot 24 / 1000, \quad (3)$$

где Q – потери теплоты зданием за отопительный период, кВт·ч/год; A_i – площади наружных ограждений, м²; $R_{o,i}^{np}$ – приведенные сопротивления теплопередаче соответствующих наружных ограждений, м²·°С/Вт; ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С сут/год; V – отапливаемый объем здания, ограниченный рассматриваемой совокупностью ограждающих конструкций, м³; A_H^{cym} – суммарная площадь всех наружных ограждающих конструкций, м².

Преобразование уравнения (3) дает:

$$Q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot \left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right) = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V \cdot \frac{A_H^{cym}}{V} \cdot \frac{\left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right)}{A_H^{cym}} = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot V \cdot k_{об}. \quad (4)$$

Из (4) следует:

$$k_{об} = K_{комп} \cdot K_{общ}, \quad (5)$$

$$\text{где } K_{комп} = \frac{A_H^{cym}}{V}; \quad K_{общ} = \frac{\left(\sum \frac{A_i}{R_{o,i}^{np}} \right)}{A_H^{cym}}. \quad (6)$$

Величина $k_{об}$ – удельная характеристика, которую предложено называть теплозащитной, Вт/(м³·°С). **Физический смысл удельной теплозащитной характеристики заключается в том, что она численно равна количеству**

тепловой энергии, теряемой теплопередачей через оболочку здания 1 м³ отапливаемого объема здания в единицу времени (в секунду), при перепаде температуры воздуха в 1°С. Если умножить удельную теплозащитную характеристику на ГСОП и на размерный коэффициент 0,024, то получится количество тепловой энергии в кВт·ч, которое теряется через оболочку здания 1 м³ отапливаемого объема за отопительный период; если это количество разделить на высоту этажа, то получится «удельный расход тепловой энергии на отопление здания», обусловленный теплопотерями через оболочку здания, измеряемый в кВт·ч/(м²·год).

Удельную теплозащитную характеристику здания (под другим названием) было предложено использовать для нормирования теплопотерь через оболочку здания еще в 30-х гг. XX в [6]. Отметим, что попытки нормировать общий коэффициент теплопередачи оболочки здания $K_{общ}$ или коэффициент компактности здания $K_{комп}$, например в МГСН 2.01–99, как следует из (4)–(6), нельзя признать самостоятельными, поскольку они не полностью характеризуют теплозащитные свойства оболочки здания в отличие от удельной теплозащитной характеристики здания $k_{об}$. Пример, подтверждающий это положение, приведен в [5].

В актуализированной редакции СНиП введено нормирование удельной теплозащитной характеристики здания. Нормирование осуществляется путем сравнения: расчетная величина должна быть не больше нормируемой (требуемой):

$$k_{об} \leq k_{об}^{TP}. \quad (7)$$

Требуемая удельная теплозащитная характеристика рассчитывается по формуле:

$$k_{об}^{TP} = \begin{cases} \frac{4,74}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} \cdot \frac{1}{\sqrt[3]{V_{от}}} & V_{от} \leq 960 \\ \frac{0,16 + \frac{10}{\sqrt{V_{от}}}}{0,00013 \cdot \text{ГСОП} + 0,61} & V_{от} > 960 \end{cases} \quad (8)$$

Эта формула представляет собой аппроксимацию значений удельной теплозащитной характеристики набора зданий определенной, эталонной формы при минимально допустимых поэлементных значениях приведенного сопротивления теплопередаче всех ограждающих конструкций. В [5] была представлена другая формула для расчета нормируемых значений удельной теплозащитной характеристики зданий, которая была в дальнейшем скорректирована в результате обсуждения первой редакции актуализированного СНиП. Для удобства использования в СНиП представлена таблица (табл. 1) нормируемых значений $k_{об}^{TP}$, табулированных по формуле (8).

Методика расчета удельной теплозащитной характеристики здания представлена в обязательном приложении к СНиП. Если здание имеет форму, близкую к эталонной, и сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, близкие к нормируемым значениям, то его теплозащитная характеристика не превысит требуемого значения, определенного по формуле (8). Если же здание будет иметь более сложную форму, например развитую поверхность стен, то его теплозащитная характеристика может превосходить требуемое значение, вычисленное по формуле (8). В последнем случае для удовлетворения рассматриваемого тре-

Таблица 1
Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания

Отапливаемый объем здания, $V_{от}, \text{ м}^3$	Значения $k_{об}^{TR}$, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$), при значениях ГСОП, $\text{°C} \cdot \text{сут}/\text{год}$				
	1000	3000	5000	8000	12000
300	0,957	0,708	0,562	0,429	0,326
600	0,759	0,562	0,446	0,341	0,259
1200	0,606	0,449	0,356	0,272	0,207
2500	0,486	0,36	0,286	0,218	0,166
6000	0,391	0,289	0,229	0,175	0,133
15000	0,327	0,242	0,192	0,146	0,111
50000	0,277	0,205	0,162	0,124	0,094
200000	0,269	0,182	0,145	0,111	0,084

бования необходимо будет увеличить сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций здания. Причем выбор этих ограждающих конструкций остается за проектировщиком. Осуществить этот выбор можно при помощи метода «Оптимизации оболочки здания по окупаемости энергосберегающих мероприятий», который представлен в необязательном приложении к СНиП.

Поскольку удельная теплозащитная характеристика вычисляется с использованием значений сопротивления теплопередаче, нормируемые значения которых зависят от ГСОП, то и нормируемые значения этой характеристики также зависят от ГСОП.

Еще раз следует отметить, что именно удельная теплозащитная характеристика определяет теплопотери через совокупность ограждающих конструкций здания, а не сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций. Поэтому требование ограничения $k_{об}$ является основным требованием, обеспечивающим снижение расхода тепловой энергии на отопление здания.

Требование к показателю энергоэффективности здания

В актуализированной редакции СНиП 23–02 выполнено совершенствование расчета показателя энергоэффективности здания. Необходимость совершенствования вытекает из нескольких причин, главные из которых следующие.

1. В СНиП 23-02–2003 нормирование «удельного расхода тепловой энергии на отопление здания» было включено в раздел «Тепловая защита зданий». Такое строение СНиП создавало иллюзию, что расход тепловой энергии на отопление здания полностью определяется тепловой защитой здания. На самом деле характеристики тепловой защиты здания являются частью набора характеристик, требующихся для расчета расхода тепловой энергии на отопление здания. По своему содержанию раздел по нормированию расхода тепловой энергии на отопление здания должен выходить за рамки раздела, в котором нормируются характеристики тепловой защиты ограждающих конструкций.
2. Название «удельный расход тепловой энергии на отопление здания» не является адекватным тому понятию, которое оно в данном случае обозначает. Обычно под этим названием подразумевается количество энергии, затрачиваемой на отопление единицы полезной площади здания (или единицы отапливаемого объема) в течение года. Простой анализ показывает, что в СНиП 23-02–2003 использовалась величина, означающая количество энер-

гии, затрачиваемой на отопление единицы полезной площади здания (или единицы отапливаемого объема) в единицу времени при перепаде температуры в 1°C . Такой параметр носит название «удельная характеристика».

3. Методика расчета нормируемой величины в СНиП 23-02–2003 неоправданно усложнена. Например, в процессе расчета происходит умножение, а затем деление на величину ГСОП. В окончательной формуле не разделены теплопотери через оболочку здания и теплопотери, обусловленные вентиляцией и т. д. Такая методика затрудняет выполнение анализа влияния того или иного изменения проекта здания на нормируемую величину.
4. «Удельный расход тепловой энергии на отопление здания» нормируется в табл. 9 СНиП как на 1 м^2 , так и на 1 м^3 . Соответствующие нормируемые значения могут совпадать только при определенной высоте этажа, в остальных случаях они будут различаться, что создает неоднозначность нормирования.

Анализ методики расчета «удельного расхода тепловой энергии на отопление здания», используемой в СНиП 23-02–2003, показал, что расчетная величина $q_{от}^p$ фактически измеряется в Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$) и представляется в виде:

$$q_{от}^p = [k_{об} + k_{вент} - (k_{быт} + k_{рад}) \cdot v \cdot \zeta] \cdot (1 - \xi) \cdot \beta_h, \quad (9)$$

где $k_{об}$ – удельная теплозащитная характеристика здания, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$), определяемая по формулам (5) и (6); $k_{вент}$ – удельная вентиляционная характеристика здания, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$); $k_{быт}$ – удельная характеристика бытовых тепловыделений здания, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$); $k_{рад}$ – удельная характеристика теплопоступлений в здание от солнечной радиации, Вт/($\text{м}^3 \cdot \text{°C}$); β_h , v , ζ – коэффициенты, которые определены в приложении Г СНиП 23-02–2003 и которые характеризуют систему отопления и не связаны со свойствами ограждающих конструкций; ξ – коэффициент, учитывающий снижение теплопотребления жилых зданий при наличии поквартирного учета тепловой энергии на отопление, принимается до получения статистических данных фактического снижения $\xi = 0,1$ (данный коэффициент предложен В.И. Ливчаком).

Расчетные формулы для $k_{вент}$, $k_{быт}$ и $k_{рад}$ получаются из методики расчета в приложении Г [1] (в данной статье не приводятся).

Параметр $q_{от}$ назван в актуализированной редакции СНиП «удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания». Этот параметр и принят в актуализированной редакции СНиП в качестве показателя энергетической эффективности здания. Требование к показателю энергетической эффективности здания выглядят традиционно: расчетное значение должно быть не больше нормируемой величины:

$$q_{от}^p \leq q_{от}^{TR}. \quad (10)$$

Таблица нормируемых значений удельной характеристики расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания (табл. 2) получена умножением на 0,0116 соответствующих значений табл. 9 из [1]. Пересчет осуществлялся исходя из следующего соотношения единиц измерения:

$$\text{кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C} \cdot \text{сут}) = \frac{1000}{24 \cdot 3600} \frac{\text{Вт}}{\text{м}^3 \cdot \text{°C}} = 0,0116 \text{ Вт}/(\text{м}^3 \cdot \text{°C}).$$

По рассчитанному значению удельной характеристики расхода тепловой энергии вычисляется удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию по формулам:

Таблица 2

Нормируемая (базовая) удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию зданий за отопительный период, Вт/(м³·°С)

Тип здания	Этажность здания							
	1	2	3	4, 5	6, 7	8, 9	10, 11	12 и выше
1. Жилые многоквартирные, гостиницы, общежития	0,455	0,414	0,372	0,359	0,336	0,319	0,301	0,29
2. Общественные, кроме перечисленных в строках 3–6 таблицы	0,487	0,44	0,417	0,371	0,359	0,342	0,324	–
3. Поликлиники и лечебные учреждения, дома-интернаты	0,394	0,382	0,371	0,359	0,348	0,336	0,324	–
4. Дошкольные учреждения, хосписы	0,521	0,521	0,521	–	–	–	–	–
5. Сервисного обслуживания, культурно-досуговой деятельности, технопарки, склады	0,266	0,255	0,243	0,232	0,232	–	–	–
6. Административного назначения (офисы)	0,417	0,394	0,382	0,313	0,278	0,255	0,232	0,232

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^3 \cdot \text{год}); \quad (11)$$

$$q = 0,024 \cdot \text{ГСОП} \cdot q_{\text{от}}^p \cdot h, \text{ кВт} \cdot \text{ч}/(\text{м}^2 \cdot \text{год}), \quad (11a)$$

где h – высота этажа, м.

Расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию зависят от климатического параметра региона строительства – ГСОП в отличие от удельной характеристики, которая не зависит от ГСОП. Поэтому если бы нормировался удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию (как декларировано в СНиП 23-02–2003), то нормируемая величина должна была бы зависеть от ГСОП. Таким образом, представленный в актуализированной редакции СНиП подход позволил избежать логических просчетов в [1] при расчете удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию и в то же время сохранить базовые нормы энергетической эффективности зданий.

Равенство (9) показывает, что удельная характеристика расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания является линейной комбинацией четырех удельных характеристик здания. При этом используются четыре коэффициента, значения которых назначены с неизвестной погрешностью и из соображений, практически не связанных с ограждающими конструкциями. Кроме того, три из четырех удельных характеристик в правой части (9) существенно зависят от особенностей эксплуатации здания и не могут быть адекватно рассчитаны на стадии проектирования. Рассчитываются лишь некоторые модели теплопотерь вследствие вентиляции, теплопотуплений от бытовых источников и теплопотуплений от солнечной радиации. Эти модели далеки от реальных процессов, происходящих в здании. На этом фоне удельная теплозащитная характеристика здания может быть достаточно точно спрогнозирована на стадии проектирования, поскольку в расчет этой характеристики не входят климатические показатели, особенности поведения жильцов дома, надежность работы системы отопления и т. д. Это обстоятельство явилось предпосылкой для отдельного нормирования удельной теплозащитной характеристики здания, что и было реализовано в актуализированной редакции СНиП.

Следует еще раз подчеркнуть, что методика оценки энергетической эффективности здания фактически сохранена такой же, как в [1]. Она только приведена в соответствии с аналогичной методикой СП 23-101–2004 и более грамотно оформлена, что сделало ее более прозрачной.

Заключение

В проекте актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий» повышение требований к энергетической эффективности зданий осуществляется за счет:

- нормирования метода расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций;
- нормирования удельной теплозащитной характеристики здания.

Эти мероприятия позволят задействовать резервы повышения теплозащиты зданий:

- повысить теплотехническую однородность конструкций;
- оптимизировать архитектурно-планировочные решения.

В то же время они не вызовут существенного удорожания стоимости строительства.

Методика расчета показателя энергетической эффективности зданий по своему содержанию практически соответствует методике в СНиП 23-02–2003 (с небольшими изменениями), но по форме видоизменена с целью удобства использования ее в практических расчетах и анализах показателя энергетической эффективности.

Представленная в актуализированном СНиП система нормирования обладает потенциалом для развития. Наиболее важным при этом представляется переход от нормирования показателя энергетической эффективности в зависимости от этажности к нормированию в зависимости от объема здания.

Список литературы

1. СНиП 23-02–2003 «Тепловая защита зданий». М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004.
2. Bygningsreglementet 2010 (<http://www.ebst.dk/bygningsreglementet.dk/forside/0/2>).
3. Гагарин В.Г., Козлов В.В. Теоретические предпосылки расчета приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций // Строительные материалы. 2010. № 12. С. 4–12.
4. DIN 4108 Beiblatt 2. Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele.
5. Гагарин В.Г., Козлов В.В. О комплексном показателе тепловой защиты оболочки здания // Журнал АВОК. 2010. № 4. С. 52–60.
6. Нормы определения теплопотерь через ограждения зданий и расчетных температур. ОСТ 90008-39. Комитет по делам строительства при СНК Союза ССР. М.–Л. 1939.

Разработчики актуализированного СНиП «Тепловая защита зданий» будут благодарны за конструктивные замечания и предложения по совершенствованию этого важнейшего для строительного комплекса документа.

**Адрес: 127238, Москва, Локomotивный пр., 21. НИИСФ РААСН.
Телефон/факс: (495)-482-39-73
e-mail: gagarinvg@yandex.ru**

УДК 69

*В.Л. ИГОШИН, канд. техн. наук (igoshinvl@yandex.ru),
Инженерно-строительный институт Сибирского федерального университета (Красноярск)*

О методе совершенствования отношений застройщик — покупатель

На основе анализа существующего положения в сфере государственных закупок в строительной отрасли России предлагается конкретный метод повышения эффективности данного закона. Цель метода: создать основу для долговременного развития страны. Потенциальный результат нового метода – повышение качества, безопасности и долговечности строительства.

Ключевые слова: строительство, государственные закупки, гарантия, качество.

Непрекращающиеся споры вокруг системы госзаказов на протяжении длительного времени были и остаются злободневной темой.

Вряд ли возможно решить эту проблему одним универсальным способом для всех случаев жизни. Решение должно зависеть от специфики решаемой задачи и вида деятельности. В данном случае наш разговор будет касаться только строительной отрасли.

Основой данной статьи будут методы, гармонизирующие отношения застройщик – покупатель и приближающие к реализации эффективного госзаказа.

Автор предлагает следующую формулировку данного понятия: «Эффективный госзаказ обеспечивает в течение длительного времени: безопасность, надежность, долговечность, энергосбережение, приемлемые условия эксплуатации зданий по минимальной цене».

Отметим, что значение перечисленных факторов для практической деятельности будет существенно отличаться в зависимости от периода времени, на который данные понятия распространяются.

Цивилизованные страны давно поняли, что богатым может быть только то государство, которое создает условия к производимой на его территории продукции, при которых эти параметры действуют достаточно большой промежуток времени. Именно это стало основой для известных фраз «немецкое качество», «японское качество» и др. Очень жаль, но, к сожалению, понятие «российское качество» отсутствует в международном обиходе, а российское качество дорог и зданий стало почти нарицательным. Развитые страны целенаправленно оценивают эти факторы как государственный имидж, как основу для экономического процветания и возводят их в ранг государственной политики. Политики, которая в конечном счете всегда приносит успех! Именно в этих странах наиболее востребована недвижимость и соответственно развит строительный комплекс.

В Германии, например, идеи специалистов по вопросам эффективного проведения конкурсов госзаказов регулярно доводятся до сведения государственных органов. Кроме того, существует методика, согласно которой ежегодно присуждается премия за лучшую научную рабо-

ту в сфере государственных закупок (Public Procurement Award). Считается крайне важным для благополучия страны использовать любую возможность для гармонизации законодательства.

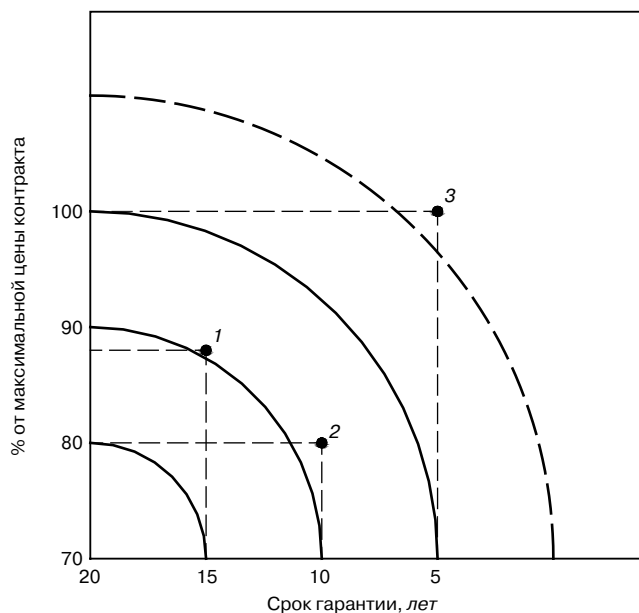
На первый взгляд бизнесменам удобно выстроить взаимоотношения с потребителями продукции и услуг, не предусматривающие дальнейшей ответственности. Тем не менее, строгая политика относительно качества выполненных работ в конечном счете идет на пользу именно бизнесу. Примером тому являются все развитые страны. Но работает такой подход только в том случае, если он применяется без исключений.

Таким образом, мы естественным образом приходим к необходимости учитывать такое понятие, как «гарантия» в прямой или косвенной постановке, которое должно включать в себя как основные современные нормативные требования, так и конкретные дополнительные требования в зависимости от особенностей строительного объекта.

Срок гарантии по-разному воспринимается потребителем и производителем. С точки зрения потребителя он может быть очень большим, однако с практической точки зрения он должен иметь разумную техническую точку зрения. Это внешнее противоречие идентично, по сути, формальному противоречию интересов заказчика и исполнителя. Следовательно, перед нами встает задача поиска оптимального решения.

В настоящий момент времени срок гарантии как на стандартные, так и на сверхдорогие, часто очень ответственные сооружения, сопоставим с гарантией на сотовый телефон (5 лет и 3 года соответственно). Очень сомнительно, что данное соотношение можно назвать оптимальным. Более того, понятие «гарантия» до сих пор не имеет конкретного смыслового наполнения и потому в реальной практике применяется, как правило, только в случае реального обрушения, то есть аварии.

Основываясь на вышесказанном, автор предлагает вариант решения проблемы государственного заказа как на строительные, так и на дорожно-строительные работы. Базовые границы для этих двух случаев могут несколько отличаться, но основная идея должна при этом сохраняться (см. рисунок).



Принцип определения победителя тендера на строительство: точками показаны три произвольных варианта предложений. Приоритет определяется по отношению полученных точек к окружностям координатной сетки. В данном случае победителем является организация под № 1, предложившая 88% от цены контракта и 15 лет гарантии на свои работы

График, представленный на рисунке, предполагает в зависимости от поставленной задачи возможность постановки любых чисел на числовых осях. Таким образом, применительно к данной идее будет абсолютно не правомерно говорить о повышении стоимости работ. Смысл данной идеи состоит в том, что высокое качество и долговечность должны вознаграждаться. Мера вознаграждения может решать заказчик.

Единственной альтернативой данному подходу может быть аксиома «высокое качество должно быть само собой разумеющимся». Результат такой позиции знает все население нашей страны, например наши сверхдорогие, однако некачественные дороги. Удивительно, почему законодателям многие годы непонятна азбучная истина: **тотальное стремление к экономии всегда приводит к прямо противоположному результату**. Известная поговорка выражает ту же мысль иначе: «Скупой платит дважды».

Таким образом, если, например, мы будем менять значения на числовых осях, то мы, по сути, будем задавать иные условия для материальной оценки изменения срока гарантии.

В идейную основу данного подхода положены следующие соображения:

- диапазон цифр по каждой из осей координат может быть разным в зависимости от требований к конкретному объекту и соответственно может назначаться для каждой из осей координат независимо от другой с учетом объективных условий и поставленных задач;
- понятие «гарантия» должно иметь содержательное наполнение, предполагающее сохранение на требуемом уровне в течение гарантийного срока конкретного набора эксплуатационных характеристик в соответствии с действовавшей на момент производства работ нормативной базой (требования технического регламента «О безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий») и/или заявленными характери-

стиками проекта. Если эти значения отличаются, то за основу должно приниматься большее;

- набор «подконтрольных» эксплуатационных характеристик целесообразно устанавливать единым для строительных объектов, однако для уникальных объектов и соответствующих целей может устанавливаться индивидуально;
- должны быть заранее определены меры, препятствующие возможному уходу от обязательств по гарантии как для организации-исполнителя, так и для ее ответственных руководителей. Например, в случае прекращения существования данной организации ответственность за соблюдение гарантийных обязательств может переходить к СПО, в составе которого была данная организация на момент выполнения работ и/или пропорционально уставным долям на учредителей и бывших главных ответственных руководителей данной организации, в случае если они приняли участие в создании собственных организаций в строительной отрасли.

Решение проблемы «ухода от ответственности» возможно различными методами и способами, но пренебрегать им ни в коем случае нельзя. Например, в США пренебрежительное отношение к качеству может быть чревато пожизненной невозможностью создавать собственный бизнес в строительной сфере. Однако данный пункт не скопирован из зарубежной практики. Цель этого пункта – попытаться найти такое решение, когда в российских условиях безответственность в выполнении взятых обязательств не может быть аннулирована путем ликвидации организации (широко распространенный российский способ ухода от ответственности). Кроме того, разумные меры в этом направлении заставят потенциальных исполнителей более взвешенно соразмерять свои экономические желания и свои практические возможности.

Отметим важное обстоятельство: предлагаемая базовая идея определения победителя в тендерах в принципе не будет работать, в случае если понятие «гарантия» не будет конкретизировано и если не будут установлены соответствующие границы, учитывающие фактические профессиональные возможности потенциального исполнителя.

Ниже представлен вариант содержательного наполнения понятия «гарантия»:

1. Гарантия должна включать в себя условия, при которых на протяжении заданного срока обеспечивается соответствие базовым требованиям обязательных строительных норм, действовавшим на момент проектирования и строительства данного объекта.

Этот пункт призван сделать в основном бессмысленными «проталкивания» проектов и объектов, так как сам факт формальной сдачи перестает быть определяющим. Фактором практической стабильности существования и успеха организации должно быть реальное качество выполняемых работ. Главная цель – реальное повышение качества выполняемых работ вследствие долговременной и реальной ответственности за нарушение нормативных и договорных требований.

2. Максимальный срок гарантии не может более чем в два раза превышать срок существования данной организации, в течение которого она непрерывно занималась данной профессиональной деятельностью. Минимально допустимый среднегодовой объем выполненных за последние пять лет работ может быть определен с учетом экс-

пертных оценок данного фактора. Например, как вариант можно предусмотреть условие, действующее сверх уровня 50 млн р., в соответствии с которым объем выполняемых до этого среднегодовых работ может отличаться от предполагаемого среднегодового объема заказа не более чем в 5–10 раз.

Этот пункт страхует заказчика от организаций, которые не соразмеряют свои реальные возможности и потенциальную ответственность. Известно, что выполнению сложных и ответственных работ должен предшествовать определенный практический опыт. Поэтому необходимо учесть случай, когда до этого момента времени фактическое существование организации было лишь номинальным, или до этого момента соразмерной реальной деятельности у данной организации не было.

В целом координация нормативно-правовых актов в рамках данной идеи предполагает адекватное разделение ответственности между строителями и собственниками на основании четких и однозначных стандартов. К сожалению, в России подобные документы пока не разработаны. По мнению автора, в соответствии с текущими тенденциями целесообразно поставить задачу создания подобных документов.

Изменять ситуацию в сфере госзаказов строительной отрасли надо кардинально. Ни для кого не секрет, что в настоящий момент времени многих участников строительного процесса интересуют, во-первых, деньги, во-вторых, деньги, в третьих, деньги, а затем следуют все остальные факторы. И в реальной практике почти все решения подчинены первым трем целям согласно данному списку.

Такой менталитет и соответствующая психология торрозит научно-техническое развитие и противоречит практике развитых стран. Поэтому если мы хотим реального сближения основ ведения строительного бизнеса, особенно в рамках ВТО, то это различие требуется сокращать.

Рассматриваемое предложение целесообразно использовать отнюдь не только для определения условий проведения тендеров. Использование его на свободном рынке строительных услуг также может стать сферой его применения (отношения застройщик – покупатель). Это будет способствовать развитию цивилизованной конкуренции на строительном рынке. Главным итогом этого должны стать ускорение научно-технического прогресса; долговременная экономия средств заказчика и потребителя; создание основы для приобретения соответствующих навыков, повышающих конкурентные преимущества национального строительного комплекса в рамках ВТО.

В идеальном варианте любые предложения о продаже строительных объектов должны сопровождаться предлагаемым застройщиком сроком гарантии в соответствии с предлагаемой схемой, представленной на рисунке. В этом случае покупатель будет иметь возможность сравнивать альтернативные предложения по основному критерию.

Известно, что в настоящее время некоторые административные органы РФ занимают по вопросу совершенствования Федерального закона № 94-ФЗ «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд» конструктивную позицию. Другие считают, что в этом вопросе у нас все оптимально и менять ничего не надо.

Каждое из этих направлений выражает интересы вполне конкретных сил, в одном случае стремящихся обеспечить развитие страны, в другом обеспечить защиту скрытых экономических интересов.

Приведем пример. Прошла серия тендеров по реконструкции Большого театра. На первый взгляд все кажется вполне оправданным. Отметим как ремарку, что разделение на множество частей единого заказа – действенный административный, по закону ненаказуемый прием для разрушения любой конструктивной идеи (вот против чего целесообразно придумать противодействие).

Полученный результат претендует на регистрацию в книге рекордов Гиннеса: суммарная стоимость реконструкции Большого театра получилась близкой к стоимости строительства самого высокого в мире здания, небоскреба Бурдж-Халифа в Объединенных Арабских Эмиратах, которое принято называть современным чудом техники. В 1,5 млрд USD оценивается строительство небоскреба Бурдж-Халифа, в то время как конечная стоимость реконструкции Большого театра, по некоторым оценкам, должна составить 1,5 млрд USD. Уже в настоящее время количество потраченных средств более 20 млрд р.

Отсутствие эффективной координации в любой сфере очень похоже на сигнал «старт» для различного рода искажений в договорных отношениях. Совершенствование сферы госзакупок, и отношений застройщик – покупатель, особенно при вступлении России в ВТО, неизбежно будет играть возрастающую роль. Развивать и совершенствовать эту сферу необходимо, но любое движение в сторону развития может эффективно идти только по определенной программе и к определенной цели.

5-7
октября
2011 г.
ВОРОНЕЖ

СТРОИТЕЛЬСТВО
33-я межрегиональная специализированная выставка

НОВЫЙ ГОРОД
3-я межрегиональная специализированная выставка

Вход свободный

Контакты:
Т./ф.: (473) 277-48-36
(многоканальный), 251-20-12
e-mail: stroy@veta.ru

Оргкомитет:
Торгово-инвестиционная
палата
Воронежской
области
ВЕТА
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Подробная информация
на www.veta.ru

УДК 666.982.24

И.Н. ТИХОНОВ, канд техн. наук, руководитель Центра проектирования и экспертизы НИИЖБ им. А.А. Гвоздева (Москва); А.Б. СТЕБЛОВ, д-р техн. наук, зам. директора НП «Металлургомаш» (Москва)

Арматурный прокат для крупнопанельного домостроения

Приведены данные по расходу разных видов арматуры для крупнопанельного и монолитного жилищного строительства. Показано, что использование бунтовой арматуры \varnothing 6–16 мм выгодно заводам КПД. Доказана эффективность производства арматуры расширенного сортамента, что позволит экономить до 16% стали и производить взаимозаменяемость расчетной арматуры на арматуру другого класса.

Ключевые слова: *арматурный прокат, бунтовая арматура, сортамент, холоднодеформированная арматура.*

Арматурный прокат для железобетона является одним из самых массовых видов продукции черной металлургии. Номенклатура и сортамент арматурного проката, производимого на металлургических предприятиях бывшего СССР, складывались под влиянием спроса, ориентированного массовым развитием сборного железобетона в стране.

В соответствии с СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» для армирования железобетонных конструкций применяются следующие виды строительной арматуры:

- **горячекатаная** гладкая и периодического профиля с постоянной и переменной высотой выступов (соответственно кольцевой и серповидный профили) \varnothing 6–40 мм;
- **термомеханически упрочненная** периодического профиля с постоянной и переменной высотой выступов (кольцевой и серповидный профили) \varnothing 6–40 мм;
- **холоднодеформированная** периодического профиля \varnothing 3–12 мм.

Класс арматуры по прочности на растяжение обозначается: **А** – для горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры; **В** – для холоднодеформированной арматуры.

При проектировании железобетонных конструкций может быть использована арматура:

- **гладкая** класса А240 (А-I);
- **периодического профиля** классов А300 (А-II), А400 (А-III, А400С), А500 (А500С, А500СП), В500 (Вр-I, В500С), где С – свариваемая, П – повышенного сцепления.

Видимое потребление горячекатаной и термически упрочненной арматуры в России, по данным 2009 и 2010 гг., составляет 4,1–4,5 млн т.

Заявляемое потребление арматуры в открытой печати в этом году ожидается на уровне 4,9 млн тонн, с приростом к 2015 г. до 7 млн т. Более оптимистичный прогноз видимого потребления всех видов арматуры на уровне 10,35 млн т.

Прогнозирование видимого потребления арматурного проката базируется на планируемых показателях расхода металла на 1 м² железобетона. В табл. 1 приведены данные по среднему расходу арматуры при производстве железобетонных изделий для строительства жилых зданий различных типов (данные по строительству в Москве).

Средний расход арматуры для КПД – 40,5 кг/м², для монолитного железобетона – 72 кг/м². Следует учесть, что расход арматурной стали в домах из монолитного железобетона в Москве может быть значительно выше, чем в Перми, Воронеже и других городах Российской Федерации. Это обусловлено повышенной этажностью зданий, большим удельным весом зданий со свободной планировкой, более осторожным подходом проектировщиков при расчете конструкций зданий. В элитных домах со свободной планировкой расход стали достигает 100 кг/м², в то время как сортамент применяемой арматуры аналогичен сортаменту в домах со смешанной планировочной структурой. Учитывая, реальные соотношения объемов строительства многоэтажных жилых домов различных видов, можно принять расход стали на 1 м² в домах со свободной и смешанной планировкой в среднем 80 кг/м².

Следует заметить, что в середине 1980-х гг. в СССР строили в среднем по 80 млн м² жилья в год. Кризисные 2008–2009 гг. внесли свои коррективы в реализацию планов по строительству жилья в России. В 2009 г. в России сдано 59,8 млн м² жилья, в 2010 году – 58,11 млн м². В планах

Таблица 1

Класс и сортамент арматуры, мм	Крупнопанельные, монолитные здания с шагом до 4,2 м	Монолитные здания с шагом более 4,2 м	Средний по многоэтажным жилым домам
Средний расход на 1 м ² , кг	40,5	72	55
В том числе по диаметрам в % от всего объема потребления арматуры			
Вр-1 \varnothing 4, 5	28	–	19,6
А400С, А500С бунт \varnothing 6–10 мм	24	–	16,8
А400С, А500С \varnothing 10–12 мм	17	62	29,8
А400С, А500С \varnothing 14–22 мм	7	23	12,5
А400С, А500С \varnothing 25–40 мм	3	12	5,7
А240, (А-I) \varnothing 6,5–20 мм	21	3	15,6

Таблица 2

Федеральный округ	Территория		Численность населения		Строительство жилья		Мощности по производству ЖБ	
	млн км ²	%	млн км ²	%	млн км ²	%	млн км ²	%
Центральный	0,7	4,1	38	26	17,14	29	12	27
Приволжский	1	5,8	32	22	12,75	22	10	22
Южный	0,6	3,5	22	15	6,74	12	5	11
Северо-Кавказский					2,97	5		
Сибирский	5,1	29,8	20	14	6,57	11	8	17
Уральский	1,8	10,5	12	8	4,77	8	5	11
Северо-Западный	1,7	9,9	13	9	5,54	10	3	7
Дальневосточный	6,2	36,4	6	6	1,63	3	2	5
РОССИЯ	17,1	100	143	100	58,11	100	45	100

на 2011 год намечен рост до 63 млн м², к 2015 году – 90 млн м². Этот рост планируется обеспечить за счет индустриального строительства, и прежде всего за счет крупнопанельного домостроения (КПД). В развитых странах нормой считается прирост нового жилья до 1 м² на человека в год. Таким образом, учитывая численность населения России, мы должны в перспективе ориентироваться на строительство жилья до 150 млн м² в год.

Рассмотрим текущее положение по строительству жилья в России за прошлый год.

Анализ ввода жилья в России показывает, что жилищное строительство в московском мегаполисе, включая Москву и Московскую область, занимает доминирующее положение в строительстве жилья в РФ. На его долю приходится около 29% от всего объема.

В табл. 2 приведены объемы строительства жилья и производства строительного железобетона по федеральным округам в 2010 г.

При этом в Москве в 2010 г. строительство жилья составило 1,771 млн м², а по Московской области – 7,733 млн м². При годовом потреблении арматуры в Московской области на уровне 1,2 млн т следует ожидать к 2015 г. рост ее потребления не менее 2,0–2,2 млн т. Следует заметить, что в 2010 г. в Санкт-Петербурге (Северо-Западный округ) строительство жилья превысило показатели по Москве и составило 2,656 млн м².

Металлургам необходим ориентир со стороны строителей для уточнения задач производства по видам и классам арматуры, необходимой для строительной индустрии.

В России для производства железобетонных конструкций используется арматура класса А400 и А500 Ø 6–40 мм, которая поставляется в бунтах и стержнях. Доля арматуры Ø 6–12 мм, поставляемая в бунтах в объеме от общей потребности в ненапрягаемой арматуре, составляет около 30%, а с учетом проволоки Вр-1 Ø 3–5 мм по ГОСТ 6727–80 «Проволока из низкоуглеродистой стали холоднотянутая для армирования железобетонных конструкций» может достигать 40–45%.

В табл. 3 приведены данные потребляемой в строительстве РФ ненапрягаемой арматуры в зависимости от диаметра.

Как видно из табл. 1, из-за ограниченной номенклатуры (Ø 6–10 мм) арматурная сталь, поставляемая в бунтах, применяется в России преимущественно в производстве сборного железобетона. В монолитном строительстве арматура в бунтах используется только в качестве хомутов колонн и пилонов, конструктивной арматуры стен, поперечной ар-

матуры перекрытий и балочных изгибаемых элементов. В тоже время ее применение является рациональным в расширенном сортаменте (до 22 мм) при изготовлении арматурных каркасов и сеток с использованием арматурного производства, укомплектованного специализированным правильно-отрезным оборудованием.

В развитых европейских странах кроме Ø 6–12 мм производится и в большом объеме используется в домостроении, горячекатаная бунтовая арматура Ø 14–16 мм. Никого не удивляет использование горячекатаной бунтовой арматуры Ø 20–22 мм. Европейские строители считают оправданным устанавливать более мощные и дорогие станки для разматывания и правки арматуры больших диаметров.

Применение арматуры в бунтах практически исключает отходы при заготовительных операциях, позволяет механизировать производство сварных арматурных сеток, каркасов и других сварных изделий. Исходя из задач современного крупнопанельного домостроения выпуск бунтовой арматуры в России следует планировать без учета Вр-1 в объеме 1,4–2,1 млн т, при увеличении объема крупнопанельного строительства до 3 млн т в год.

Практически все потребление арматуры в строительной отрасли России обеспечивается за счет поставок от металлургических заводов России. Около 10% арматуры импортируется из стран СНГ (Украина, Белоруссия, Молдавия), а также некоторое количество арматуры привозится из Турции, Китая и Египта.

Из оставшихся в России 12 производителей почти 60% приходится на основных производителей ОАО «Северсталь» (Вологодская обл.), ОАО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат» (Кемеровская обл.) и ОАО «Нижнесергинский метизно-металлургический завод» (Свердловская обл.).

На приведенной диаграмме отражена относительная доля поставок арматуры различными предприятиями; сюда входит как стержневая, так и бунтовая арматура.

В настоящее время нет объективных данных по фактическому объему производимой бунтовой арматуры классов А400С и А500С, в том числе по диаметрам. Например, производство ее на таких заводах СНГ, как Молдавский (ММЗ)

Таблица 3

Диаметр арматуры, мм	4–5	6–8	10–12	14–20	22–28	32–40
Объем, %	12–14	16–18	26–28	13–15	18–20	7–8
Способ производства	В бунтах		В бунтах и стержнях		В стержнях	

и Белорусский (БМЗ), сократилось. Например, в прошлом году Молдавский металлургический завод практически не работал, а на БМЗ бунтовая арматура не производилась. Несмотря на технические возможности производства бунтовой арматуры на некоторых металлургических заводах России в диапазоне от 6 до 16 мм в основном катают арматуру \varnothing 6 и 8 мм. ЧМК «Мечел» (Челябинск) имеет возможность производить горячекатаную арматуру \varnothing 6–8 мм, но малая масса бунта 520 кг и отсутствие возможности термического упрочнения на класс А500С делает ее непривлекательной для современных домостроительных комбинатов. На ОАО «Северсталь» арматура \varnothing 6 мм в бунтах производится в среднем на уровне 1 тыс. т в месяц. ЗапСибметкомбинат катает арматуру класса А400 (35ГС) \varnothing 6 мм в бунтах в месяц около 2,5 тыс. т; \varnothing 8 мм около 5 тыс. т, а \varnothing 10 мм около 1 тыс. т. В то же время ОАО «Нижнесергинский метизно-металлургический завод» в 2010 г. термомеханически производил упрочненной бунтовой арматуры класса А500С \varnothing 6 и 8 мм в отдельные месяцы до 20 тыс. т и успешно реализовал ее строителям. Ни на одном из предприятий не освоено производство арматурного проката класса А500СП в бунтах.

Возможности производства арматуры на новых строящихся мини-заводах увеличат к 2013 г. объем производства почти на 2,6 млн т. Из заявленных строящихся металлургических мини-заводов бунтовую арматуру \varnothing 6–16 мм предполагают производить на Ростовском электрометаллургическом заводе в г. Шахты, возможно, на ОАО «Русполимет» (г. Кулебаки, Орловская обл.).

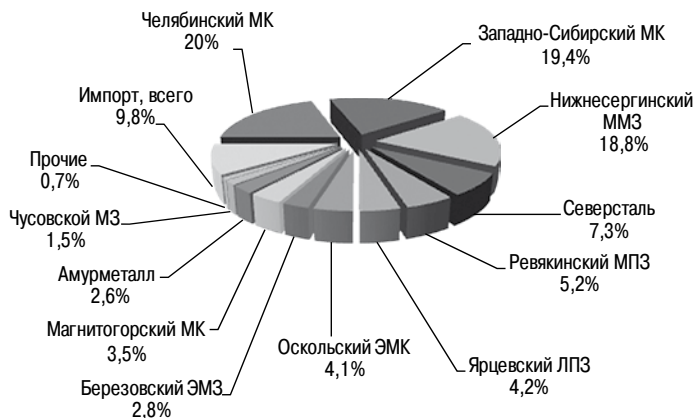
Наиболее ориентированным на выпуск бунтовой арматуры от 6 до 20 мм является проект ОАО «Балахнинский металлопрокатный завод» (Нижегородская обл.). В случае реализации этого проекта возможен выпуск бунтовой арматуры до 400 тыс. т в год.

Рассмотрим на примере, почему выгодно использовать бунтовую арматуру. Основная длина раскроя стержневой арматуры при поставке ее на домостроительные комбинаты и заводы ЖБИ составляет 11,7 м. В крупнопанельном домостроении наиболее часто используемая рабочая (расчетная) длина панелей перекрытия составляет 3,2 м. При раскрое стержневой арматуры мерной длины 11,7 м получается 3 отрезка длиной 3,2 м и остаток 2,1 м. На небольших заводах ЖБИ эти отрезки стараются использовать в сварных каркасах, но на заводах с большим объемом производства сварных конструкций с использованием современных и высокопроизводительных технологических линий сварки использование коротких отрезков невыгодно. Образующаяся при этом обрезь идет как возвратный лом, естественно, по цене лома.

Всего в КПД используется ряд панелей для перекрытия зданий с шагом несущих стен: 2,4–3–3,2–3,6–4,2–6–7,2 м. С увеличением шага от 2,4 к 7,2 м удельный расход металла на 1 м² общей площади жилья увеличивается. Так например, при шаге до 4,2 м расход арматуры в среднем составляет около 40 кг/м², а от 4,2 до 7,2 м – 70 кг/м². И в том и в другом случае при использовании стержневой арматуры в технологические отходы может попасть от 20 до 30%.

В связи с увеличением доли жилья монолитного и крупнопанельного домостроения, в том числе со свободной планировкой и шагом более 4,2 м, применение бунтовой арматуры становится все более эффективной и актуальной задачей ресурсосбережения.

Наряду с показанной эффективностью использования бунтовой арматуры внимание металлургов следует обратить



Относительная доля поставок арматуры

и на возможность производства арматуры расширенного сортамента. Под этим понимается производство промежуточных размеров 5,5; 7; 7,5; 9 и 11 мм. В существующем сортаменте (по СТО АСЧМ 7–93) соседние позиции проката (\varnothing 6, 8, 10, 12 мм) отличаются по площади поперечного сечения на 44–78%, что зачастую вынуждает при проектировании закладывать излишнее количество арматуры. Подсчитано, что для арматуры классов прочности 500 и 400 МПа введение промежуточных размеров в диапазон от 5,5 до 12 мм может дать экономию стали в среднем на 16% и позволит решить задачу взаимозаменяемости рабочей (расчетной) арматуры одного класса прочности на арматуру другого класса.

Для улучшения трещиностойкости и деформативности железобетона кроме традиционных профилей арматуры с кольцеобразным и серповидным расположением ребер, при производстве бунтовой арматуры следует рекомендовать внедрение нового профиля повышенного сцепления А500СП и четырехстороннего периодического профиля классов А400 и А500С, производимого РУП «Белорусский металлургический завод» по ТУ 14-1-5501–2004, опытные партии которого на \varnothing 7 мм показали высокую эффективность использования в сборном и монолитном домостроении.

Спорным на сегодня является перспектива по выпуску холоднодеформированной арматуры класса В500С. В России и Белоруссии она производится в \varnothing 6–8 мм, в Европе до 16 мм. Наряду с пониженными пластическими свойствами в сравнении с горячекатаной и термомеханически упрочненной арматурой увеличение объемов ее производства сдерживается нестабильностью рентабельности, из-за высокой стоимости подката и снижением конкурентоспособности в случае реализации проектов заявленных мини-заводов. Представляется, что этот вид проката будет наиболее эффективен для производства комбинатам и холдингам, имеющим в своем составе производство катанки.

Учитывая вышеизложенное, необходимо комплексное решение в союзе металлургов, строителей, проектировщиков и машиностроителей. Ориентир на увеличение использования бунтовой арматуры, в том числе промежуточных диаметров, и увеличение номенклатуры диаметров с 6–10 мм до 5–22 мм. Это потребует не только изменения технологий и состава оборудования у металлургов, но и производства нового оборудования для размотки и правки арматуры больших диаметров (16–22 мм) на домостроительных комбинатах и заводах ЖБИ. Если такое оборудование является нормой для европейских строителей, то самое время начать его использование в России.

УДК 624. 012. 45. 042. 3. 046

*В.Н. МИГУНОВ канд. техн. наук (viktor5043@rambler.ru),
Пензенский государственный университет архитектуры и строительства*

Экспериментальное моделирование влияния продольных трещин на долговечность, жесткость и прочность железобетонных элементов

По данным длительных и кратковременных экспериментальных исследований прямых моделей железобетонных конструкций получены функциональные зависимости изменения кратковременной прочности и жесткости соответственно на центральное и внецентренное сжатие от значений геометрических параметров продольных трещин в защитном слое бетона.

Ключевые слова: *центральное- и внецентренное сжатые элементы, коррозия арматуры, жесткость, прочность на сжатие, железобетонные конструкции, продольные трещины, долговечность.*

В нормативных документах по расчету и защите железобетонных конструкций от коррозии при определении их деформационных и несущих свойств наличие продольных трещин в защитном слое бетона не учитываются.

Известно, что возникновение продольных трещин вдоль арматуры, вызванное ее коррозией, нарушает сцепление арматуры с бетоном не менее чем на 70% от первоначального значения. При этом снижение несущей способности нормальных сечений за счет нарушения сцепления арматуры с бетоном составляет около 30%. Возможно обрушение конструкции при действии нагрузки эксплуатационного уровня в этом случае. На предаварийное состояние железобетонных конструкций при возникновении продольных трещин указывается в [1].

Для изучения влияния продольных трещин в защитном слое бетона, образующихся в результате давления на него продуктов коррозии арматуры, на изменение кратковременных деформационных и прочностных свойств центральной- и внецентренно сжатых конструкций проведены длительные натурные экспериментальные исследования на ненагруженных обычных железобетонных элементах.

По геометрическим размерам и техническим характеристикам каждый образец является прямой моделью колонны. В верхней и нижней частях опытный железобетонный элемент имеет консоль длиной 12 см. Длина образца и размеры его поперечного сечения в центральной части соответственно составляют 100 и 12×10 см с толщиной защитного слоя бетона 15 мм.

Железобетонные элементы армированы объемным каркасом с несущей арматурой $\varnothing 8$ мм класса А-III и распределительной $\varnothing 5$ мм класса В_р-I. Бетон изготовлен на портландцементе марки 400 и гранитном щебне фракции 5–10 мм с водоцементным отношением 0,45.

Для экспериментальных исследований разработана методика получения продольных трещин в защитном слое бетона. Нейтрализация щелочи поровой влаги в бетоне и активизация коррозионного процесса на арматуре осуществлялась с помощью введения в бетонную смесь во время бетонирования хлорид-ионов в виде добавки 5% NaCl

от массы цемента. В контрольных образцах добавка отсутствовала. Железобетонные элементы два раза в сутки увлажнялись водопроводной водой. По интенсивности коррозионного поражения арматуры данные условия характеризуются как сильноагрессивные [2].

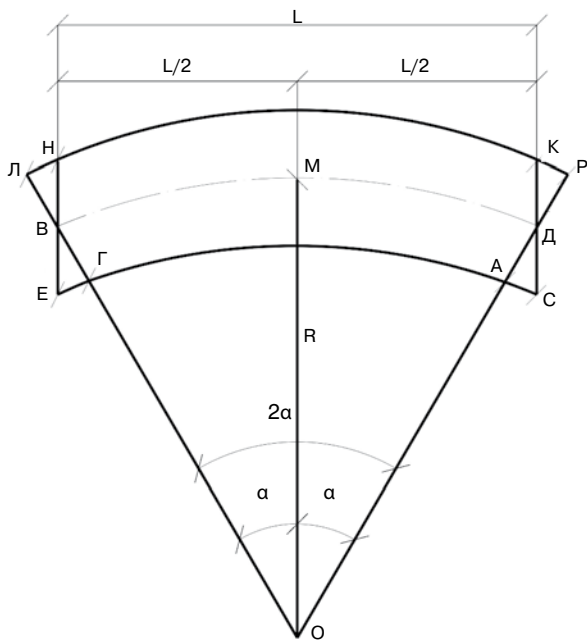
Ширина раскрытия трещин в процессе длительных испытаний определялась с помощью трубки-микроскопа МПБ-2 с кратностью увеличения $\times 24$ и ценой деления 50 мкм. Время до появления продольных трещин на образцах с добавками составляет 17 месяцев, что при эксплуатации в слабоагрессивной среде с хлорид-ионами может приравняться к 20 годам [3, 4].

После 3,2 года натуральных испытаний восемнадцать образцов подвергнуты в лабораторных условиях кратковременному испытанию до разрушения на прессе МС-50. На центральное сжатие испытаны одиннадцать образцов, в том числе три контрольные модели колонн без продольных трещин, на внецентренное сжатие – семь образцов, в том числе три контрольные. Нагрузка прикладывалась этапами по 500 кг с выдержкой три минуты на каждом из них. Изгибающий момент возникал за счет наличия эксцентриситета $e = 30$ мм между геометрическим центром центральной части колонны и точкой приложения сжимающей нагрузки.

Во время кратковременных испытаний для определения величины деформации на растянутых и сжатых гранях образцов использовались механические тензометры Гунгенбергера, устанавливаемые на середине высоты колонн. База и цена деления шкалы отсчета деформаций тензометров составляют соответственно 100 мм и 1 мкм.

Глубина нейтрализации (карбонизации) бетона и наличие в нем хлорид-ионов определялись после разрушения образцов способом нанесения на свежий скол бетона соответствующих индикаторов: 0,1% раствора фенолфталеина в спирте и децинормального раствора азотнокислого серебра. Для всех образцов глубина нейтрализации составила в среднем 5–7 мм.

Прочность при сжатии бетона экспериментальных образцов определялась как разрушающим, так и неразрушающим методами с помощью контрольных бетонных кубов



Геометрическая схема определения радиуса кривизны внецентренно сжатых элементов

размерами 100×100×100 мм и прибора «Оникс–2,4», предназначенного для определения прочности бетона на сжатие неразрушающим методом по ГОСТ 22690–88 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» и ГОСТ 18105–86* «Бетоны. Правила контроля прочности». Средняя прочность и коэффициент вариации бетона образцов, испытанных на центральное и внецентренное сжатие, соответственно составили $\bar{\sigma} = 32,4$ МПа, $\nu = 0,0095$ и $\bar{\sigma} = 32,8$ МПа, $\nu = 0,019$.

Величина жесткости является общей интегральной характеристикой деформативных свойств конструкции – прогибов и углов поворота. Жесткость внецентренно сжатых железобетонных элементов определялась по линейным деформациям бетона на сжатой и растянутой гранях с помощью разработанной автором методики.

В общем случае жесткость В внецентренно сжатых элементов выражается через изгибающий момент М и величину кривизны элемента К с радиусом R по формуле:

$$B = \frac{M}{K} = \frac{M}{1/R} \quad (1)$$

Методика определения жесткости (В) на опытных образцах предусматривает ее нахождение по формуле (1). На ри-

сунке приведена схема для расчета радиуса кривизны (R) по величинам приращения линейных деформаций на сжатой и растянутой гранях.

Для экспериментальных образцов сумма прямых КД и ДС равна 120 мм. Отрезки КР, ЛН и АС, ЕГ составляют 50% величин полных деформаций соответственно растянутой и сжатой граней на расстоянии L (база механического тензометра).

Длина дуги сектора ОВД вычисляется как $ВД = 2\alpha \cdot |МО|$, где $|МО|$ – радиус окружности R, а 2α – центральный угол в радианах.

Учитывая минимальное значение $\angle\alpha$ (до 1,5 мин), длины дуг секторов ОМВ и ОМД принимаются равными 0,5L с погрешностью менее 1%. Они являются катетами соответствующих равных прямоугольных треугольников ОМВ и ОМД.

Из анализа подобных прямоугольных треугольников ОМД, ДАС и ДРК находим сначала $\angle\alpha$ через отрезки АС и КР, а затем величину отрезка ОМ (R) по формуле:

$$R = \frac{MD}{\text{tg } \alpha} = \frac{L}{2\text{tg } \alpha} \quad (2)$$

Анализ полученных данных экспериментальных исследований показывает наличие математических зависимостей изменения прочности $P_{\text{разр}}$, жесткости В образцов, относительных деформаций бетона ε и соответствующих характеристик их изменения $\Delta P_{\text{разр}}$, $\Delta V_{\text{разр}}$ и $\Delta \varepsilon$ от значений ширины раскрытия a_T^{cp} , $a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ и длины l_T^{cp} , $l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ продольных трещин. Полученные уравнения регрессии исследуемых физико-технических характеристик образцов при действии центральной и внецентренно приложенной сжимающей нагрузки в зависимости от геометрических параметров продольных трещин приведены в табл. 1 и 2 соответственно. В них используются следующие размерности технических характеристик: $P_{\text{разр}}$, кг; $\Delta \varepsilon$ и ΔP , %; a_T^{cp} , $a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$, l_T^{cp} и $l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$, мм.

В результате проведения экспериментального моделирования влияния продольных трещин на прочностные и деформационные характеристики железобетонных элементов разработана и осуществлена в практике экспериментальных исследований методика получения продольных трещин в защитном слое бетона в результате коррозии арматуры; разработана методика определения жесткости внецентренно сжатых строительных элементов по линейным деформациям на сжатой и растянутой гранях; получены функциональные зависимости изменения прочностных и деформационных показателей в зависимости от геометрических характеристик продольных трещин. Наличие продольных трещин на гранях образцов с усредненными показателями

Таблица 1

Уравнения регрессии при действии центрального сжатия образцов	
$P_{\text{разр}} = f(a_T^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $P_{\text{разр}} = f(l_T^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$. $P_{\text{разр}} = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(a_T^{\text{cp}})$; $P_{\text{разр}} = f(l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(l_T^{\text{cp}})$. $\varepsilon = f(a_T^{\text{cp}})$; $\Delta \varepsilon = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $\varepsilon = f(l_T^{\text{cp}})$; $\Delta \varepsilon = f(l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$. $\varepsilon = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $\Delta \varepsilon = f(a_T^{\text{cp}})$; $\varepsilon = f(l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $\Delta \varepsilon = f(l_T^{\text{cp}})$.	
Прочность	Деформация
$P_{\text{разр}} = 35233 - 20667 a_T^{\text{cp}}$ $\Delta P_{\text{разр}} = 58,5 (a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}} - 0,02)$ $P_{\text{разр}} = 35233 - 48 (l_T^{\text{cp}} - 23)$ $\Delta P_{\text{разр}} = 0,135 (l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}} - 25)$ $P_{\text{разр}} = 35233 - 16444 a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $\Delta P_{\text{разр}} = 48 (a_T^{\text{cp}} - 0,02)$ $P_{\text{разр}} = 35233 - 50,75 l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $\Delta P_{\text{разр}} = 0,148 (l_T^{\text{cp}} - 10)$	$\varepsilon = 0,47 + 3,38 a_T^{\text{cp}}$ $\Delta \varepsilon = 600 \cdot a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}} - 10$ $\varepsilon = 0,50 + 0,0088 \cdot l_T^{\text{cp}}$ $\Delta \varepsilon = 1,50 \cdot l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $\varepsilon = 0,52 + 2,6 a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $\Delta \varepsilon = 470 \cdot a_T^{\text{cp}}$ $\varepsilon = 0,52 + 0,008 \cdot l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $\Delta \varepsilon = 1,5 \cdot l_T^{\text{cp}}$

Таблица 2

Уравнения регрессии при действии внецентренного сжатия образцов	
$B = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $B = f(l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$. $\Delta B = f(a_T^{\text{cp}})$; $\Delta B = f(l_T^{\text{cp}})$; $P_{\text{разр}} = f(a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}})$; $P_{\text{разр}} = f(l_T^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(a_T^{\text{cp}})$; $\Delta P_{\text{разр}} = f(l_T^{\text{cp}})$.	
Жесткость	Прочность
$B = 0,8 + 1,1 e^{-5,5 a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}}$ $B = 0,7 + 1,2 e^{-0,018 l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}}$	$P_{\text{разр}} = 20300 - 9264 \cdot a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}$ $P_{\text{разр}} = 21218 - 58,7 \cdot l_T^{\text{cp}}$
$\Delta B = 50 - 77 e^{-5,5 a_T^{\text{cp}}}$	$\Delta P_{\text{разр}} = 3 + \frac{a_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}}{0,0232}$
$\Delta B = 58 - 86 e^{-0,018 l_T^{\text{cp}}}$	$\Delta P_{\text{разр}} = \frac{l_{T_{\text{max}}}^{\text{cp}}}{3,68}$

$a_{T_{\max}}^{\text{ср}} = 0,75$ мм, $a_T^{\text{ср}} = 0,602$ мм и $l_{T_{\max}}^{\text{ср}} = 243$ мм, $l_T^{\text{ср}} = 295$ мм при действии центральной нагрузки сжатия привело к снижению прочности на 35,9% и увеличению относительных деформаций бетона в 3,46 раза. Образование продольных трещин с $a_{T_{\max}}^{\text{ср}} = 0,788$ мм и $l_{T_{\max}}^{\text{ср}} = 140$ мм способствовало снижению жесткости и прочности внецентренно сжатых с малым эксцентриситетом железобетонных элементов соответственно на 50,3 и 38,4%. По сравнению с одинаковыми геометрическими параметрами продольных трещин действие центрально приложенной сжимающей нагрузки на 7% меньше снижает их несущую способность по сравнению с действием приложенной сжимающей нагрузки с малым эксцентриситетом.

Список литературы

1. *Алексеев С.Н., Иванов Ф.М., Модры С., Шисль П.* Долговечность железобетона в агрессивных средах. М.: Стройиздат, 1990. 313 с.
2. *Мигунов В.Н.* Влияние внутренних факторов на скорость образования продольных трещин железобетонных конструкций с учетом коррозионного поражения арматуры класса А-I и А-III // Изв. вузов. Строительство. 2003. № 3. С. 121–123.
3. *Мигунов В.Н.* Влияние переменной нагрузки и амплитуды изменения ширины раскрытия трещин на коррозионное поражение арматуры в трещинах железобетонных конструкций // Изв. вузов. Строительство. 2002. № 10. С. 134–137.
4. *Мигунов В.Н.* Прогнозирование долговечности железобетонных конструкций с учетом образования продольных трещин // Изв. вузов. Строительство. 2009. № 11–12. С. 101–107.



**Отечественный опыт возведения
зданий с наружными стенами из
облегченной кладки**

М.К. Ищук

**М.:РИФ«СТРОЙМАТЕРИАЛЫ»,
2009. 360 с.**

Представлены результаты экспериментальных и расчетно-теоретических исследований наружных облегченных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки. На основе анализа причин возникновения дефектов стен и проведенных исследований были разработаны инженерные методы расчета наружных многослойных стен на различные виды воздействий с учетом поэтапности и длительности возведения, включая температурно-влажностные.

Приведены конструктивные требования по назначению расстояний между вертикальными и горизонтальными деформационными швами, конструкции гибких связей, армированию кладки. Даны технические решения наружных стен как с горизонтальными деформационными швами, так и без них.

Монография рассчитана на работников проектных, строительных и контролирующих качество строительства организаций.

Приобрести книгу можно в издательстве www.rifsm.ru

e-mail: mail@rifsm.ru rifsm@mail.ru

тел./факс: (499) 976-20-36, 976-22-08

В книжном магазине «Дом технической книги» по адресу:
119334, Москва, Ленинский проспект, д. 40

Итоги 35-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО не добавляют России уважения



На завершившейся 29 июня 2011 г. в Париже сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО приняты решения по пяти российским объектам, включенным в список всемирного наследия. В решениях по Московскому Кремлю и Красной площади, историческим центрам Санкт-Петербурга и Ярославля, Соловецкому и Ферапонтову монастырям отмечены многочисленные нарушения Конвенции по охране Всемирного культурного и природного наследия, подписанной Россией в 1988 г.

В числе наиболее существенных нарушений Комитет отметил: отсутствие механизмов контроля воздействия на выдающуюся всемирную ценность объектов, отсутствие органов управления и планов управления объектами всемирного наследия, осуществление строительства в охранных зонах, приводящее к нарушению уникальной ценности памятников, непрозрачность принятия проектных решений и др.

Наиболее сложная ситуация сложилась в Ярославле: исторический центр города едва не был занесен в категорию «Наследие под угрозой». Озабоченность Комитета вызвали законченные, строящиеся и планируемые объекты, среди которых Успенский собор, оказавшийся в полтора раза выше своего утраченного предшественника (за отмену его строительства Союз архитекторов бился с 2008 г.), памятник тысячелетию Ярославля, новый мост через реку Которосль и вызывающее активные протесты общественности строительство гостиницы на Волжской набережной. Комитет также отметил отсутствие общественных обсуждений проектов и их согласование с Комитетом, которое требуется для всех признанных объектов всемирного наследия. Тем не менее Ярославлю дали шанс и отложили окончательное решение до следующей сессии. У городских властей есть год на то, чтобы пере-

смотреть политику в отношении исторического центра. Если же городу дадут статус «Памятник под угрозой», это нанесет ущерб имиджу России, поскольку будет означать, что страна плохо заботится о сохранении исторического наследия.

Статус «Объект всемирного наследия» является не запретительным механизмом, а альтернативой развития. В России обращение к Конвенции является попыткой спасти памятники. Другие страны стремятся включить в престижный список ЮНЕСКО свои объекты: памятники Всемирного культурного наследия посещают туристы со всего мира, а это способствует развитию инфраструктуры. Россия после Ярославля, включенного в список Всемирного культурного наследия в 2005 г., не номинировала ни одного объекта. Тогда как только на 35-й сессии в список включены 25 новых культурных и природных объектов, номинированных другими странами.

Несмотря на негативные в целом для России результаты 35-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО, принято одно положительное решение – в следующем году сессия пройдет в Санкт-Петербурге.

*По материалам пресс-службы
Союза архитекторов России*

УДК 627.8.035.4

*А.Г. ШАШКИН, канд. техн. наук, генеральный директор
ГК «Геореконструкция» (Санкт-Петербург)*

Устройство подземного сооружения в условиях слабых глинистых грунтов

В статье приведен пример строительства развитого подземного сооружения в центре Санкт-Петербурга в условиях плотной городской застройки, возведенной на мощной толще слабых водонасыщенных глинистых грунтов. На объекте применены разработанные автором концепция геотехнического сопровождения и методика расчета подземных сооружений в условиях городской застройки по двум группам предельных состояний как для самого проектируемого сооружения, так и для соседней застройки, а также вязкоупруго-пластическая модель грунта, прошедшая верификацию на предмет соответствия результатам натурных исследований. Об эффективности этих разработок свидетельствует успешный результат строительства трехуровневого подземного сооружения на Почтамтской ул., где окружающие исторические здания получили дополнительную осадку, не превышающую 1 см.

Ключевые слова: подземное сооружение, безопасность окружающей застройки, геотехническое обоснование, вязкость, слабый глинистый грунт.

Строительство зданий-встроек, которое активно развернулось в Санкт-Петербурге 15 лет назад, поначалу велось по принципу: дом строим – два ломаем. При строительстве новых домов в среде плотной городской застройки соседние исторические здания часто получали значительные повреждения из-за дополнительных осадок 5 см и более. Надо признать, что такому варварскому подходу не препятствовали действующие строительные нормы. Ситуация стала меняться с выходом в 2004 г. новой редакции петербургских геотехнических норм ТСН 50-302-2004 «Проектирование фундаментов зданий и сооружений в Санкт-Петербурге», в основу которых была положена разработанная профессором В.М. Улицким и автором настоящей статьи концепция геотехнического сопровождения [1]. Ее ключевым элементом является критерий, ограничивающий сумму дополнительных деформаций городской застройки от всех видов техногенных воздействий, связанных со строительной деятельностью, некоторым допустимым уровнем, определяемым совместным расчетом здания и основания. Сегодня при строительстве здания-встройки считается недопустимой дополнительная осадка соседней застройки, превышающая 2–3 см.

В последние 5 лет в городе стало активно развиваться строительство

подземных сооружений. Это направление строительной деятельности связано с существенно более высокими рисками для безопасности исторической застройки. В этом случае не только имеется опасность повреждения соседних зданий, но и существует реальная угроза их обрушения при подвижках ограждения котлована. Реализованные объекты подземного строительства свидетельствуют об обоснованности этого утверждения. Допущенные при их устройстве осадки соседних зданий порядка 10 см (!) воспринимаются некоторыми участниками строительного процесса чуть ли не как научно-техническое достижение. Очевидно, что такая практика может привести только к замораживанию освоения подземного пространства города.

Для цивилизованного развития подземного строительства в условиях плотной городской застройки на слабых глинистых грунтах институтом «Геореконструкция» при непосредственном участии автора статьи были организованы и проведены натурные исследования поведения массива грунта при устройстве глубоких котлованов [2]. На основании этих исследований предложено ввести следующее требование к проектированию глубоких котлованов: расчеты подземных сооружений в условиях городской застройки необходимо проводить по

двум группам предельных состояний, как для самого проектируемого сооружения, так и для соседней застройки. На основании расчета по второй группе предельных состояний (по деформациям) выбирается конструкция ограждения котлована и система его крепления, обеспечивающая допустимые деформации соседней застройки при принятой последовательности и скорости производства работ с соблюдением штатных технологических режимов. Кроме того, соседняя застройка должна быть рассчитана по первой группе предельных состояний с учетом ее взаимодействия с основанием – по прочности и устойчивости при воздействиях со стороны строительства подземного сооружения, в том числе связанных с неопределенными задержками во времени строительства и нарушением природной структуры грунта. Усилия в конструкциях порождаются деформациями основания, обусловленными податливостью ограждения котлована.

Для расчетов ограждения глубоких котлованов и системы крепления по двум группам предельных состояний для окружающей застройки автором разработана вязкоупруго-пластическая модель грунта. Основной идеей построения этой модели является независимое описание деформационного упрочнения при деформациях уплотнения и формоизменения [3].

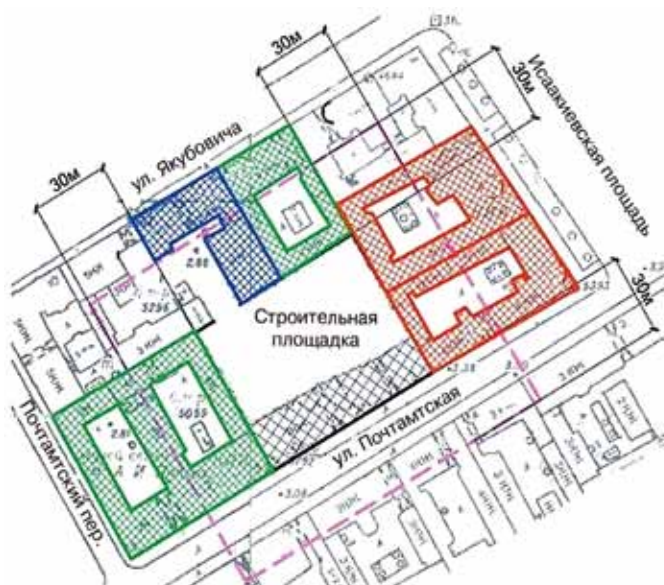


Рис. 1. Ситуационное положение площадки реконструкции (пунктирной линией очерчена возможная зона риска)

№ слоя	Наименование грунта	Геол. индекс	γ , кН/м ³	W	Ip	II	e
1	Насыпной грунт	tg IV					
2	Пески пылеватые средней плотности	ml IV	19,3	Нас.	–	–	0,75
2a	Пески пылеватые плотные	ml IV	21	Нас. водой	–	–	0,55
3	Супеси пластичные	ml IV	20,9	0,2	0,06	1	0,546
4	Суглинки текучие	ml IV	19	0,25	0,14	1,3	0,876
5	Суглинки ленточные и слоистые текучие с прослоями текучепластичных	lg III	18,3	0,35	0,15	1,21	1,053
6	Суглинки мягкопластичные	g III	20	0,27	0,14	0,6	0,679
7	Суглинки тугопластичные	g III	20,5	0,15	0,15	0,4	0,609
8	Суглинки полутвердые	g III	20,5	0,09	0,16	0,22	0,6

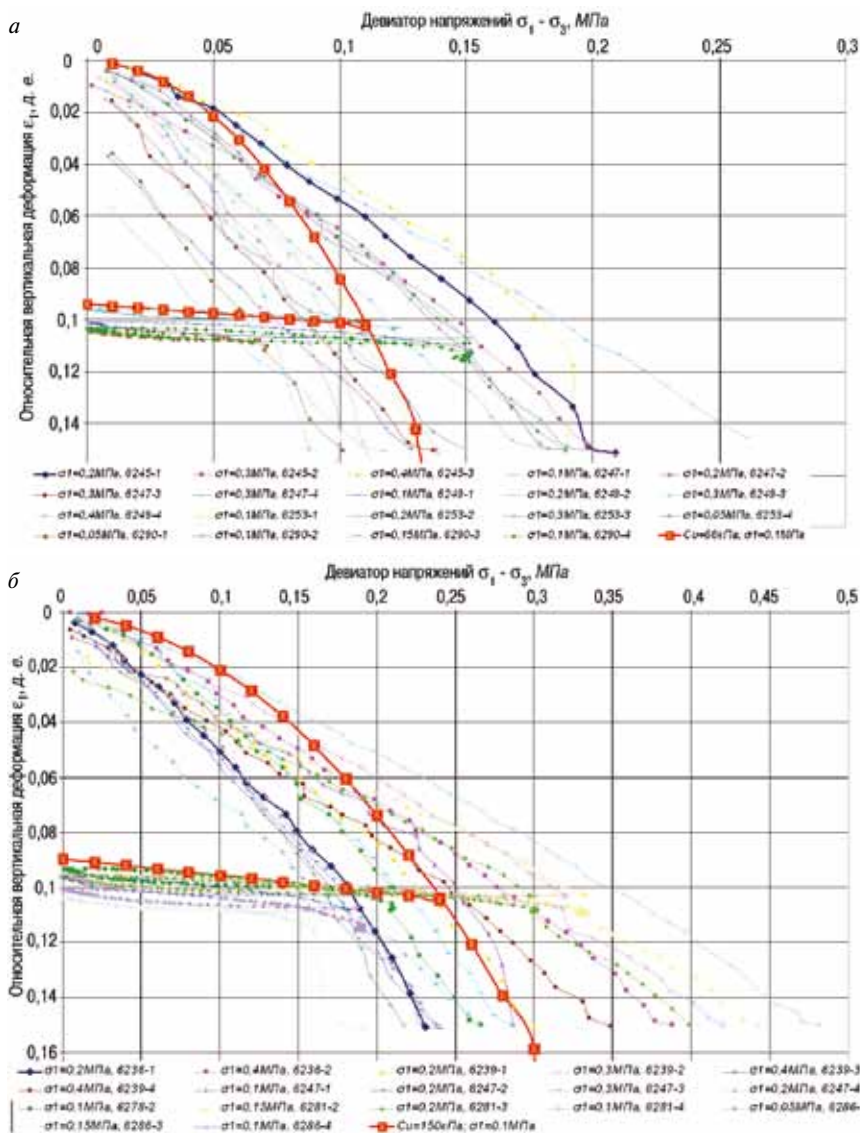


Рис. 2. Примеры аппроксимации графиков трехосных испытаний для слоев 6 (а) и 7 (б)

Модель работы грунта при девиаторном нагружении близка к модели Бингама–Шведова, за исключением учета переменности коэффициента вязкости.

Все параметры модели, за исключением вязкости, определяются из стандартных лабораторных испытаний. Параметр начальной вязкости зависит от степени нарушения структурных связей в грунте. Для грунта природного сложения он назначается исходя из результатов обратного анализа данных натуральных исследований. Это значение вязкости используется в расчете по второй группе предельных состояний. При потере природной структуры грунта или максимальной задержке сроков выполнения работ начальная вязкость стремится к нулю. Минимальное значение вязкости участвует в расчете глубоких котлованов по первой группе предельных состояний для соседней застройки. Иными словами, каждый этап производства работ предполагается бесконечно долгим или, что то же самое, на каждом этапе реализуется конечная деформация.

Рассмотрим реализацию предложенного подхода при проектировании и строительстве подземного сооружения на Почтамтской ул. в Санкт-Петербурге.

Задачи, решаемые при реконструкции. При глубокой реконструкции комплекса зданий в историческом центре Санкт-Петербурга (реконструкцию проводило ООО «Галакси», Санкт-Петербург) предполага-

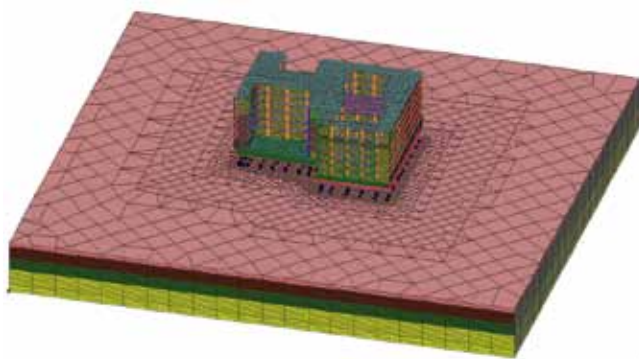


Рис. 3. Расчетная схема здание – подземное сооружение – свайные фундаменты – основание

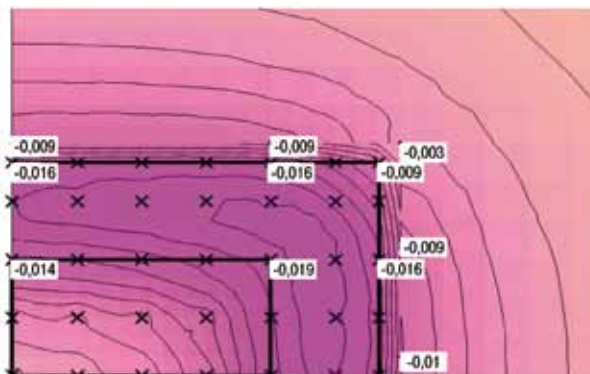


Рис. 4. Осадки здания и окружающей территории при длине свай 26 м

лось сохранить исторические строения, расположенные по красной линии Почтамтской ул., и возвести на месте малоценной дворовой застройки деловой центр «Quattro Corti». Современное здание такого назначения требует обязательного устройства паркинга. Особенностью условий строительства и реконструкции в центре города является не только стесненность участка в плане, но и жесткое ограничение высоты здания. Для данного объекта, расположенного в квартале между Исаакиевской площадью и Почтамтским переулком, было выдвинуто требование: новые строения во дворах не должны просматриваться с окружающих улиц и площадей. Следует отметить, что архитекторы итальянской студии «Piuarch» справились с этой сложной задачей. Шестиэтажное здание, с верхнего этажа которого открывается панорамный вид на Исаакиевский собор, остается «невидимкой», не искажая исторический облик уголка старого города.

В таких сложных градостроительных условиях совершенно естествен-

но желание разместить паркинг в подземном пространстве. Для нормальной эксплуатации здания требовалось предусмотреть 120 машино-мест. Для этого внутри освобожденного от малопривлекательной застройки контура двора требовалось устроить двухэтажный подземный объем в плотном примыкании к соседним историческим зданиям и сохраняемым строениям по Почтамтской ул. Реализация такого решения после проведенной нами серии натурных исследований вполне возможна, но сопряжена с высокой стоимостью ограждения котлована и системы его крепления, параметры которых диктуются требованиями по обеспечению безопасности окружающей застройки.

Эта застройка представляет собой разновысотные кирпичные здания постройки XIX в. на ленточных бутовых фундаментах, 2–3 категории технического состояния (рис. 1), что ограничивает допустимую дополнительную осадку значениями 2–3 см.

Более экономически эффективные и безопасные технические реше-

ния возможны, когда одновременно с архитектором участие в формировании концепции устройства подземной части здания принимает геотехник. На данном объекте благодаря комплексному анализу архитектурно-планировочных особенностей здания и геотехнической ситуации удалось найти оптимальный вариант компоновки подземного паркинга.

По всей площади освобожденного от строений двора был предусмотрен цокольный этаж (с заглублением на 2 м от дневной поверхности). Внутри его устраивалась встроенная механизированная подземная парковка (паркинг-сейф) с размерами 50,8×21 м глубиной 7 м. В результате глубокий подземный объем отодвигался от межевых стен сохраняемых зданий на расстояние от 6 до 14 м, что существенно снижало материалоемкость и стоимость конструкций ограждения котлована и системы крепления. Это позволяло оптимальным способом решить поставленную задачу – разместить 121 парковочное место в подземном пространстве, из которых 62 – в паркинг-сейфе.

Инженерно-геологические условия площадки характерны для центральной части города. В геологическом строении участка до глубины бурения 40 м принимают участие современные морские отложения: пески пылеватые средней плотности и плотные, супеси пластичные, суглинки текучие; верхнечетвертичные отложения озерно-ледникового генезиса: суглинки ленточные и слоистые текучие, с прослоями текучепластичных; ледникового генезиса: суглинки мягкопластичные, суглинки тугопластичные и суглинки полутвердые перекрытые с поверхности техногенными образованиями (табл.1). Основные характеристики грунтов приведены в таблице.

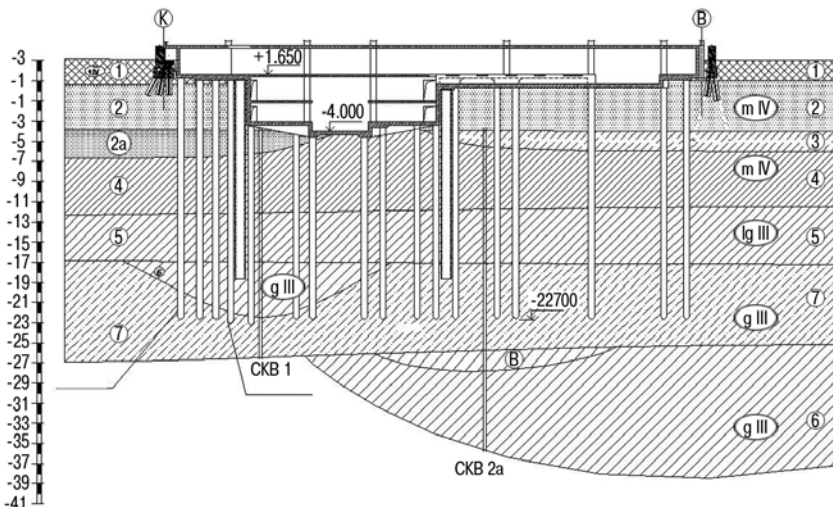


Рис. 5. Разрез подземной части здания (нумерация слоев соответствует таблице)

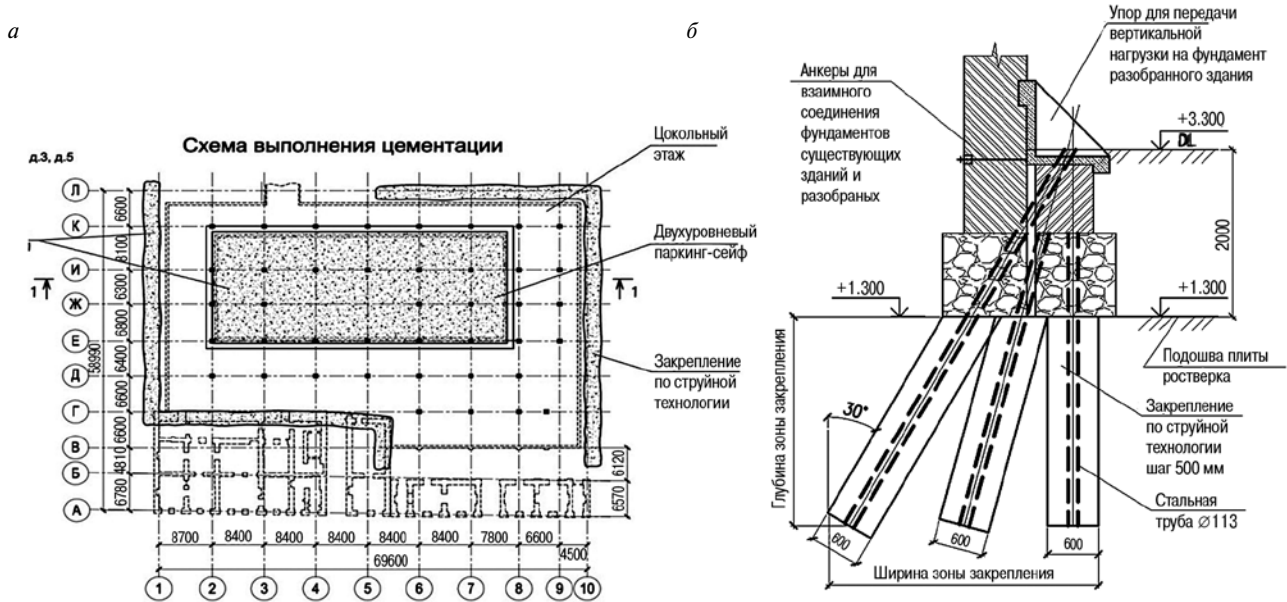


Рис. 6. Схема усиления грунта под подошвой фундаментов окружающих зданий с помощью технологии JetGrouting: а – план; б – характерный разрез

По аппроксимации графиков трехосного сжатия образцов грунта (рис. 2) определены параметры вязкоупруго-пластической модели, характеризующие деформации формоизменения.

Расчетное обоснование концепции устройства подземного объема. В связи с непосредственным примыканием к существующей застройке, осадка которой не должна превышать 2 см для 3-й категории технического состояния, встраиваемая часть здания с размерами в плане 70,5×60,5 м возводилась на свайном фундаменте из буронабивных свай.

Расчеты системы здание – подземное сооружение – свайные фунда-

менты – основание, выполненные с использованием вязкоупруго-пластической модели (рис. 3), позволили определить, что при варьировании глубины заложения свай 22; 26; 30; 34 м максимальная осадка здания изменяется соответственно от 21 до 17 мм, а дополнительная осадка окружающей застройки – от 11 до 9 мм. Таким образом, в данных геотехнических условиях величина осадок незначительно зависит от длины свай. На рис. 4 приведены изолинии осадок здания и окружающей территории для принятой в проекте длины свай 26 м, опирающихся на слой тугопластичных моренных суглинков (рис. 5).

Итак, составляющая дополнительной осадки прилегающей исторической застройки, обусловленная постоянным статическим воздействием веса возводимого здания, не превышает 1 см. Теперь следует оценить другую составляющую осадки, связанную с устройством подземного объема. Проектом предполагалось вскрытие котлована на глубину 2 м для устройства цокольного этажа в непосредственной близости от сохраняемых фундаментов и на глубину до 7,8 м (с учетом толщины плиты днища) в центральной части для устройства паркинг-сейфа.

В связи с тем, что средний уровень грунтовых вод находится на глубине

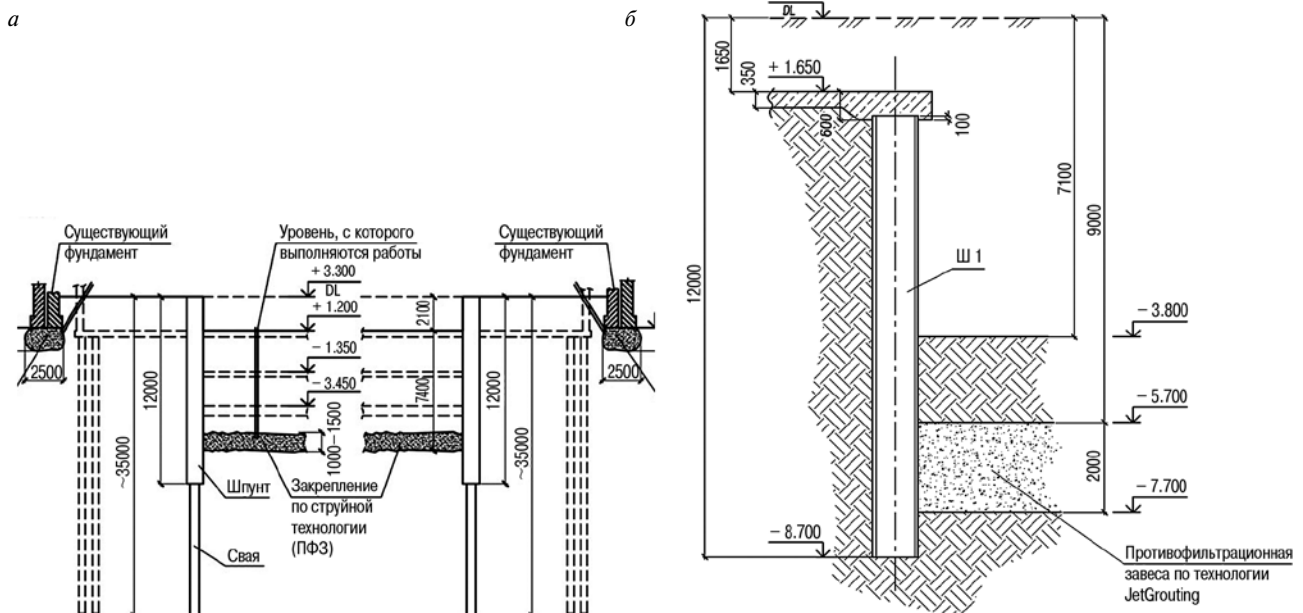


Рис. 7. Схема устройства котлована паркинг-сейфа: а – поперечный разрез котлована; б – деталь

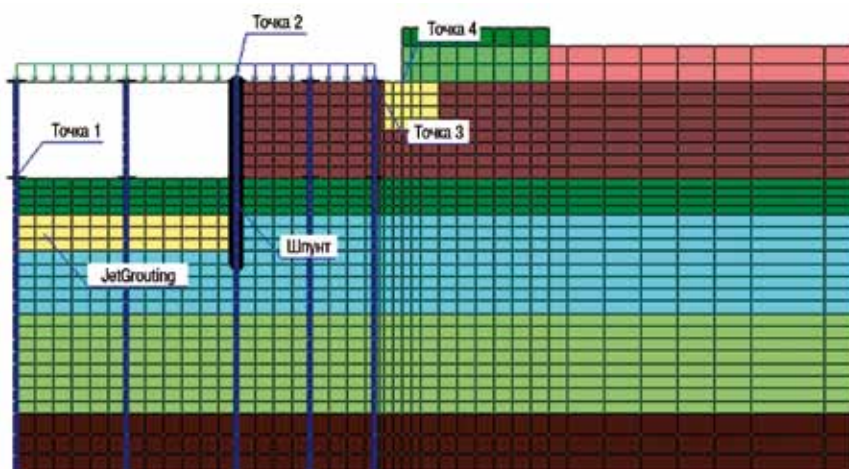


Рис. 8. Схема расположения характерных точек, для которых построены графики во времени

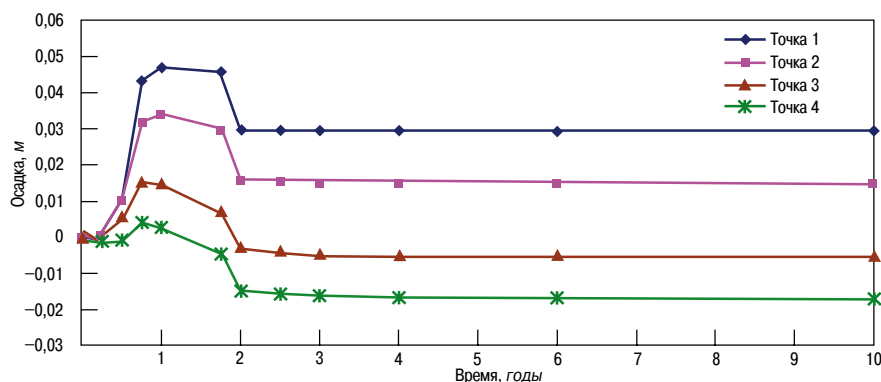


Рис. 9. Расчетные графики осадок во времени

2,5 м, для откопки котлована цокольного этажа не требуется устройства водонепроницаемого экрана. Однако дно котлована находится на уровне заложения подошвы фундаментов окружающих зданий, поэтому необходимо их превентивное усиление. Был принят вариант закрепления массива грунта под подошвой существующих фундаментов с использованием струйной технологии (JetGrouting), обеспечивающей увеличение глубины и ширины фундамента (рис. 6). Величина зоны закрепления грунта назначалась из условия ограничения давления по подошве усиленного фундамента величиной расчетного сопротивления грунта и выполнения условия по прочности грунта по первой группе предельных состояний. Суть закрепления состоит в замещении части грунта в основании цементным раствором, с созданием массива закрепленного цементогрунта, по прочности соответствующего бетону класса В10.

Ограждение котлована паркинг-сейфа глубиной 7,8 м выполнялось из стального трубчатого шпунта, погружаемого на глубину 12 м от поверхно-

сти земли. Внутри шпунтового ограждения до откопки котлована было предусмотрено устройство противofильтрационной завесы на глубинах с 9 до 11 м, изготавливаемой по технологии JetGrouting, которая выполняла также роль горизонтальной распорки, воспринимающей давление грунта при откопке котлована. Создаваемый цементогрунтовый материал должен был обладать прочностью не менее 4,5 МПа. Раскрепление шпунта от горизонтальных смещений поверху осуществлялось с помощью железобетонной плиты ростверка цокольного этажа на отм. +1.650 (рис. 7).

Расчеты выполнялись по двум группам предельных состояний для исторической застройки: 1 – для случая нарушения природной структуры грунтов; 2 – в предположении сохранения природного сложения грунта.

Усилия в элементах ограждения котлована и в распорных конструкциях, определенные из расчета по первой группе состояний для соседней застройки, были приняты во внимание при определении сечений этих конструктивных элементов. Как показа-



Рис. 10. Демонтаж конструкций внутри-дворовых флигелей

ли расчеты, максимальный момент в ограждении составляет 230 кНм/п.м. Для восприятия такого момента достаточно использовать шпунт из металлических труб $\varnothing 1020$ мм с толщиной стенки 9 мм. Зона развития осадок за пределами шпунта при нарушении структуры грунта по расчету составляет около 15 м. Осадка соседних зданий при этом достигает 50 мм, что не приводит их конструкции в предельное состояние, но вызывает развитие трещин в кирпичных стенах.

Расчеты по второй группе предельных состояний для исторической застройки (в предположении сохранения природной структуры грунта) выполнялись с учетом развития деформаций во времени. Согласно расчетам, выполненным с помощью вязкоупругопластической модели, при использовании жесткого трубчатого шпунта горизонтальные перемещения в основном обусловлены податливостью распорки из цементогрунта, перемещение которой составляло 7 мм. Максимальное перемещение шпунта при этом было равно 8 мм.

Численное моделирование с помощью вязкоупругопластической модели осуществлялось в несколько шагов:

- моделирование объемного напряженного состояния в грунтовом массиве;
- моделирование осадок зданий окружающей застройки;
- усиление основания окружающих зданий, устройство свайного основания под всем зданием, шпунтового ограждения и закрепленного слоя грунта;
- откопка котлована по всей площади здания на глубину 2 м и устройство монолитной плиты ростверка – 3 месяца;
- откопка котлована под паркинг-сейф – 3 месяца;



Рис. 11. Закрепление грунта под фундаментами окружающих зданий: а – размещение вертикальных столбов закрепленного грунта, армированных металлическими трубами; б – контрольное вскрытие шурфов

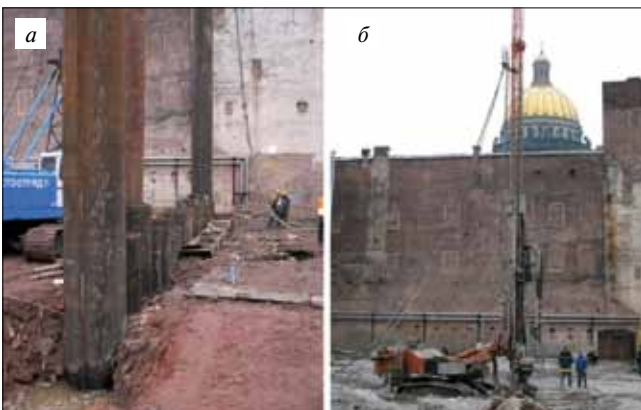


Рис. 12. Погружение шпунтового ограждения (а) и закрепление грунта по струйной технологии (б)



Рис. 13. Вскрытый котлован под паркинг-сейф

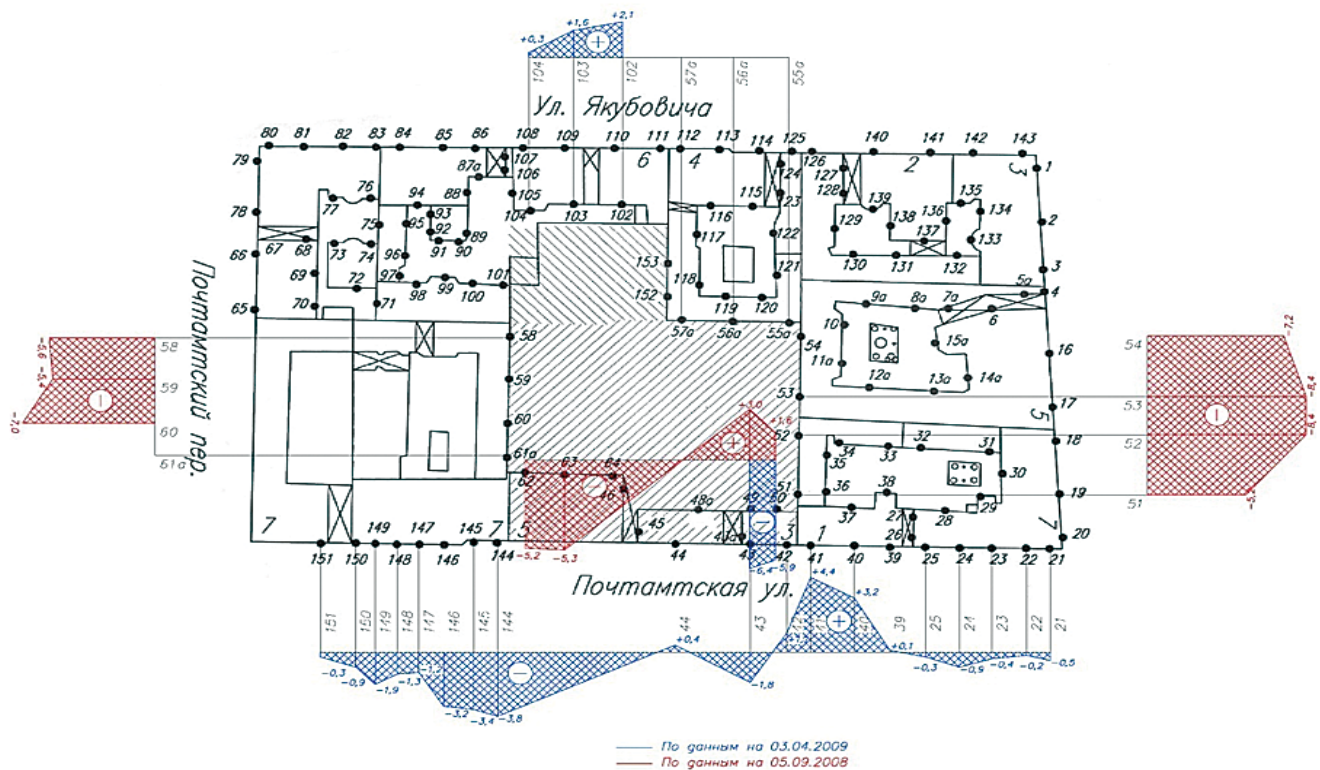


Рис. 14. Результирующие эпюры осадок сохраняемых зданий



Рис. 15. Дом на Почтамтской ул. в Санкт-Петербурге после реконструкции: а – отреставрированный фасад здания; б – вид с шестого этажа; в – первый подземный уровень; з – паркинг-сейф на минус втором и третьем этажах

- устройство монолитных конструктивных нулевого цикла – 3 месяца;
- возведение надземных конструкций здания – 9 месяцев;
- окончательная отделка здания – 3 месяца.
- стадия эксплуатации здания.

Итого расчетный суммарный срок строительства составлял 24 месяца (2 года).

На рис. 8 представлена расчетная схема, где показаны характерные точки, по которым построены графики роста осадок во времени (рис. 9).

Анализ графиков развития осадок во времени показывает, что основные деформации здания протекают в первые 2–3 года. При откопке котлована наблюдается поднятие поверхности в центральной части площадки до 5 см, сопровождающееся смещением вверх окружающих строений до 0,5 см. При последующем нагружении основания весом проектируемого здания происходит осадка основания. При этом суммарная осадка здания по краю составила до 0,5 см, а осадка окружающей застройки – 1,8 см.

Выполнение работ и результаты мониторинга. Все работы по реконструкции велись в сопровождении мониторинга сохранности окружающих зданий.

Работы начались с демонтажа внутридворовых аварийно деформиро-

ванных флигелей (рис. 10). После этого было выполнено закрепление грунта под подошвами фундаментов окружающих зданий (рис. 11).

По результатам испытаний средняя прочность на сжатие цементогрунта, созданного под подошвами фундаментов межевых стен зданий, составляла 13,3 МПа, а среднее значение модуля упругости – 854 МПа [4].

Далее выполнялось вибропогружение шпунта и закрепление слоя грунта ниже шпунтового ограждения ниже проектируемого днища (рис. 12), после чего осуществлялась откопка котлована на проектную глубину и устройство конструкций подземной части здания (рис. 13).

Закрепление грунтов для устройства плиты днища котлована выполнялось по двухкомпонентной технологии струйной цементации. Устройство jet-элементов на площадке реконструкции реализовывалось в шахматном порядке по сетке с ячейкой $\approx 0,9$ м. По данным лабораторных испытаний, предел прочности при сжатии выбуренных кернов цементогрунта варьировал от 5,7 до 7,4 МПа [4].

Результаты геодезического мониторинга (рис. 14) показали, что осадки фундаментов примыкающих зданий не превысили 9 мм.

Таким образом, реализованное проектное решение обеспечило защиту ветхих окружающих зданий от опасных деформаций в сложных инженерно-геологических условиях стесненной площадки и позволило построить в центре города современное сооружение с подземным паркингом, не искажающее сложившийся архитектурный облик города (рис. 15).

Список литературы

1. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов. М.: Изд. АСВ, 1999. 327 с.
2. Шашкин А.Г. Методологические основы расчета подземных сооружений в условиях городской застройки на слабых глинистых грунтах // Жилищное строительство. № 6. 2011. С. 39–46.
3. Шашкин А.Г. Описание деформационного поведения глинистого грунта с помощью вязкоупругопластической модели // Инженерная геология. 2010. № 4. С. 22–32.
4. Улицкий В.М., Богов С.Г. Строительство паркинг-сейфов в застроенной центральной части Санкт-Петербурга // Развитие городов и геотехническое строительство. 2011. №13. С. 72–79.

УДК 699.86

*В.А. ТАТАРИНОВ, инженер (expert@mail.kuban.ru),
государственный эксперт ГАУ КК «Краснодаркрайгосэкспертиза»*

Результаты термографического обследования стен, утепленных с применением жидкого керамического теплоизоляционного материала

Приведены результаты термографического обследования ограждающих конструкций жилого дома после утепления жидким керамическим теплоизоляционным материалом, проведены замеры расхода газа на отопление. Выполнено сравнение практических результатов расхода энергии на отопление здания и результатов, полученных расчетом.

Ключевые слова: термографическое обследование, сопротивление теплопередаче, теплоизоляционный слой, энергопотребление.

Результаты практического повышения теплоизоляции стен с применением жидкого керамического теплоизоляционного материала (далее «термокраска»), приведенные в статье [1], оказались бы неполными без практических исследований современными средствами тепловизионного контроля.

Работа продолжена в отопительный период 2010/11 гг. Очередными задачами являются: уточнение показателя теплопроводности «термокраски», контрольная проверка энергопотребления здания на отопление.

Выполнено:

1. Термографическое обследование стен существующего индивидуального жилого дома.
2. Проведен контрольный замер энергопотребления здания после утепления его стен.
3. Проведено сравнение снижения показателей энергоносителя на отопление здания, фактических и полученных теоретически (с учетом результатов термографического обследования).

Общие характеристики обследуемого дома и конструкция стен приведены в [1]. В 2009 г. на стенах дома была выполнена дополнительная теплоизоляция стен жидким керамическим теплофикационным материалом «Корунд Фасад» производства Волгоградского инновационного ресурсного центра (рис. 1).

Тепловизионное обследование проводилось 22 января 2011 г. с помощью тепловизора NEC TH-9100 при температуре наружного воздуха $T_{нар} = -7^{\circ}\text{C}$ и влажности 36,8% лабораторией неразрушающих методов контроля Кубанского государственного аграрного университета. Фрагмент и гистограмма наружной стены приведены на рис. 2.

Для определения термического сопротивления ограждающей конструкции использована «Методика инфракрасной диагностики», разработанная при содействии «РАО ЕЭС России» под редакцией ОРГРЭС (Москва, 2000 г.).

В результате измерений температуры поверхности стен и камеральной обработки данных получено значение со-



Рис. 1. Внешний вид обследуемого дома



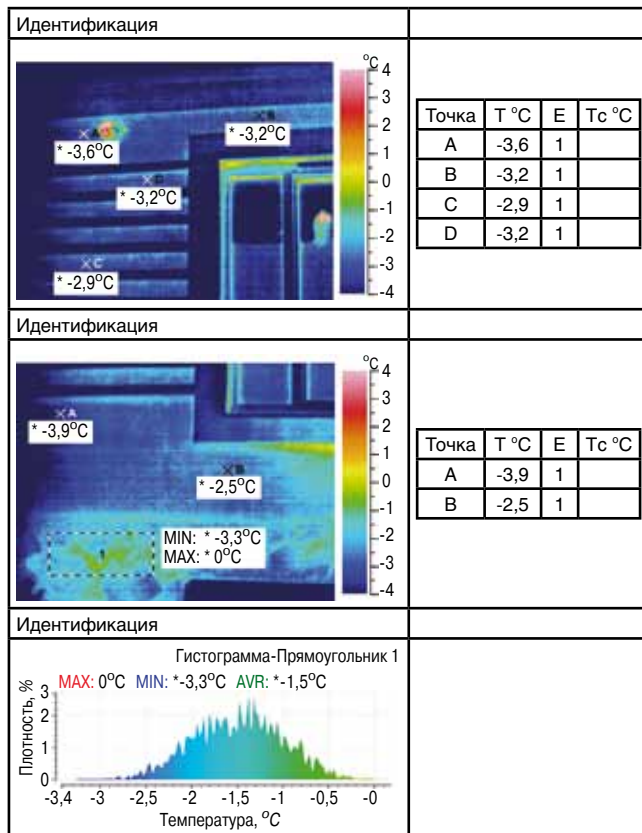


Рис. 2. Пример идентификации и гистограммы фрагмента стены

противления теплопередаче стен первого этажа обследуемого дома 0,97 м²·°C/Вт.

Термическое сопротивление ограждающей конструкции до выполнения теплоизоляции составляло 0,67 м²·°C/Вт. Прирост сопротивления теплопередаче за счет двух дополнительных слоев составил 0,3 м²·°C/Вт.

Первый дополнительный слой – цементная теплоизоляционная штукатурка КНАУФ–Грундбанд плотностью 1100 кг/м² при теплопроводности 0,55 м²·°C/Вт и толщине 15 мм имеет сопротивление теплопередаче 0,027 м²·°C/Вт.

Второй дополнительный слой – жидкий керамический теплоизоляционный материал «Корунд-Фасад» толщиной 2 мм (5 слоев по 0,4 мм) увеличил сопротивление теплопередаче на 0,273 м²·°C/Вт.

Отсюда следует, что коэффициент теплопроводности данного материала согласно формуле (6) СП 23-101–2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» составит:

$$\lambda = \frac{\delta}{R} = \frac{0,002}{0,273} = 0,007 \text{ Вт / (м} \cdot \text{°C)},$$

Конструкция	Расчетное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, м ² ·°C/Вт	
	до выполнения теплоизоляции	после выполнения теплоизоляции
Стена мансарды	1,62	1,62
Стена первого этажа	0,67	1,01
Приведенное сопротивление стен (в целом по зданию)	0,84	1,24

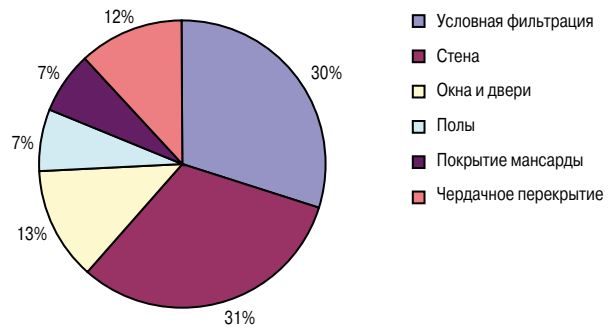


Рис. 3. Распределение теплопотерь по элементам здания

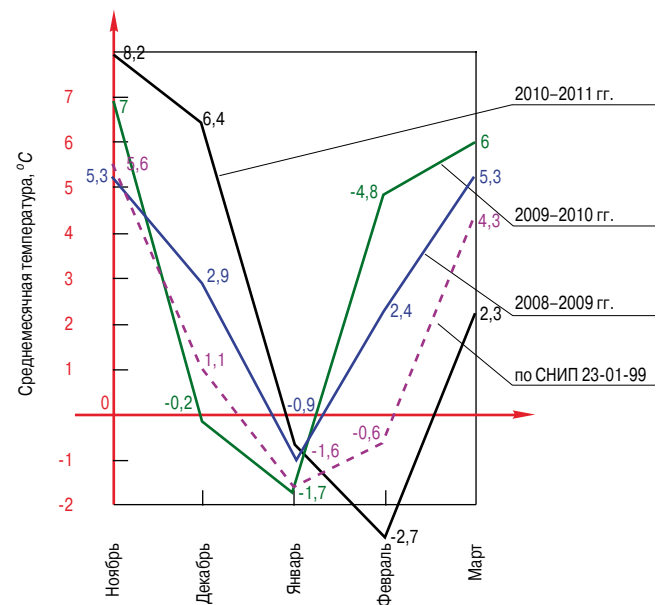


Рис. 4. График среднемесячных температур отопительного периода для Краснодара

в то время как коэффициент теплопроводности, указанный производителем, равен 0,0012 Вт/(м·°C).

Для получения нормируемого показателя сопротивления теплопередаче стен в условиях Краснодара (R = 2,34 м²·°C/Вт) необходимо согласно технологическим требованиям нанести более 40 слоев по 0,4 мм общей толщиной 18 мм. Указанное значение сопротивления теплопередаче можно получить и при устройстве теплоизоляции из традиционных материалов, например минераловатных плит толщиной 100 мм, имеющих коэффициент теплопроводности 0,041 Вт/(м·°C).

При анализе результатов расчета теплопотерь, расхода топлива, а также данных термографического обследования были получены следующие результаты.

Таблица 1

Таблица 2

Месяц, год	Среднемесячная температура t_{ext} , °C	Расход газа V_{gas} , м ³
Ноябрь 2009 г.	+5,3	443
Декабрь 2009 г.	+2,9	615
Январь 2010 г.	-0,9	743
Февраль 2010 г.	+2,36	557
Март 2010 г.	+5,26	531
За период 151 день	+2,48	2889

Таблица 3

Месяц, год	Среднемесячная температура t_{ext} , °C	Расход газа V_{gas} , м ³
Ноябрь 2010 г.	+8,7	294
Декабрь 2010 г.	+6,4	516
Январь 2011 г.	-0,6	717
Февраль 2011 г.	-2,7	704
Март 2011 г.	+2,3	568
За период 151 день	+2,82	2799

С учетом теплоотдачи наружной поверхности сопротивление теплопередаче стены первого этажа составляет: $R_0 = 0,97 + 0,043 = 1,01 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$.

Сопротивление теплопередаче в целом по зданию для стен первого и второго этажей приведено в табл. 1.

Согласно формуле Г.1 приложения Г СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» расчетный удельный расход тепловой энергии здания составил $q_n^{des} = 224,95 \text{ кДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}_{с\text{у\text{т}}})$, расход тепловой энергии Q_n^y на отопление здания в течение отопительного периода согласно формуле Г.2 СНиП 23-02-2003 составил 79639 МДж.

Расчетное снижение расхода тепловой энергии после теплоизоляции стен здания составило 15% ($224,95/265,26$), что близко к фактическим значениям, полученным в отопительный период 2009/10 гг. и 2010/11 гг., – 18 и 20% соответственно.

Распределение расчетного расхода теплопотерь здания приведено на рис. 3.

Контроль изменений энергопотребления здания выполнялся с 1 ноября по 1 апреля трех отопительных периодов 2008/09, 2009/10, 2010/11 гг. Ежедневно проводились замеры следующих параметров:

- t_{int} – температура внутри здания;
- t_{ext} – температура наружного воздуха;
- V_{gas} – объем потребляемого топлива (газа).

За основу были приняты средняя расчетная температура внутри здания $t_{int} = 20^\circ\text{C}$ и средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t = 2^\circ\text{C}$. Данные по месяцам за период наблюдений были приведены к аналогичным параметрам. В табл. 2 и 3 приведены данные за отопительные сезоны 2009/10 и 2010/11 гг.

Средняя температура наружного воздуха отопительного периода по годам была приведена к показателям, сопоставимым со средней температурой наружного воздуха, принимаемой по СНиП 23-01-99* (рис. 4).

Отклонение средней температуры отопительного периода 2010/11 гг. от показателей 2009/10 гг. не превысило 4%, что позволяет считать рассматриваемые периоды близкими по температурным условиям. Это подтверждается фактическим расходом газа (энергопотребления) на отопление жилого дома: $[(2889 - 2799) \times 100] / 2889 = 3,1\%$. Получены стабильные результаты как в теоретических расчетах, приведенных в статье [1], так и в наблюдениях, выполненных в отопительный период 2010/11 г., и расчетах с использованием показателей, полученных при термографическом обследовании.

Выводы.

1. Фактическая теплопроводность тонкослойного керамического теплоизоляционного покрытия в 6 раз выше заявленной производителем.

2. В сравнении с традиционными эффективными утеплителями стоимость материала и трудозатраты по устройству теплоизоляции наружных стен «термокраской» экономически нецелесообразна.
3. Доля теплопотерь на инфильтрацию по наблюдаемому объекту превышает значения, предусмотренные для расчетов по формуле СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий». При высоких показателях теплоизоляции оболочки здания теплопотеря естественной вентиляции становится первостепенной величиной.

Литература

1. Татаринов В.А. Практические результаты повышения теплоизоляции стен существующего индивидуального жилого дома // Жилищное строительство. 2010. № 7. С. 46–49.

19 – 22 ОКТЯБРЯ 2011, г. СОЧИ
Павильоны у Морпорта

SOCHI BUILD
X МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

- АРХИТЕКТУРА, СТРОИТЕЛЬСТВО, БЛАГОУСТРОЙСТВО
- СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ - ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОСНАЩЕНИЕ
- КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, ТЕПЛО-, ГАЗО-, ВОДОСНАБЖЕНИЕ
- ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
- СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА, ДОРОГА, ТОННЕЛЬ
- ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА, ДЕКОР
- ЗАГОРОДНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ, ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН
- ЭКОЛОГИЯ, БЕЗОПАСНОСТЬ

При поддержке:

Выставочная компания
«Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»
Тел./факс: (8622) 648-700, 642-333,
647-555, (495) 745-77-09
e-mail: stroyka@sochi-expo.ru
www.sochi-expo.ru

ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ

по оснащению современных объектов
коммерческой и жилой недвижимости:

- СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ
- СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ
- СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ
- СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КЛИМАТОМ

К участию в Национальной премии приглашаются системные интеграторы из России и СНГ.

Прием заявок до 15 сентября, 2011.

Церемония награждения состоится 8 ноября, 2011.

Подробная информация и условия участия
www.htb-awards.ru

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПРЕМИЯ **HI-TECH BUILDING** AWARDS 2011

Национальная Премия проводится в рамках десятой международной выставки

HI-TECH BUILDING 2011

8-10 ноября, 2011 Экспоцентр (пав.1)

www.hitechbuilding.ru

Организатор:

При поддержке:

Генеральный интернет партнер:

РОССИЙСКИЙ ИНВЕСТИЦИОННО- СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

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:

Партнеры:

УДК 72.03

*Т.П. КОПЦОВА, канд. техн. наук (kopsova@ksaba.ru),
А.А. КУТЕРГИНА, архитектор (nastia001@list.ru),
Казанский государственный архитектурно-строительный университет*

Малые исторические города в системе расселения Казанской губернии

Рассмотрены этапы расселения Казанского Поволжья, причины возникновения уездных городов Казанской губернии, региональные особенности и преимущества их местоположения, характер и различные виды планировочных структур, выявлены общие и индивидуальные особенности развития уездных городов.

Ключевые слова: система расселения, малые исторические города, планировочная структура, природно-топографические условия.

Малые исторические города составляют основную массу системы расселения РФ и несут в себе диалектику исторического развития всего региона, благодаря чему являются ценнейшими хранителями и оберегами уникальной среды, застывшей во времени. Уже не вызывает сомнения, что русская национальная культура создавалась в многочисленных уездных городах. В настоящее время эти города ценны прежде всего тем, что они крепкими узлами связаны с крупными городами и между собой. Любая информация, оседающая на протяжении многих лет в среде малого горо-

да (архитектура, традиции, обычаи, фольклор и т. д.) сохраняется дольше и всегда востребована не только в среде города, но и во всей окружающей системе расселения. Исследование историко-архитектурных и градостроительных особенностей малых исторических городов вносит ценнейший вклад в определение и развитие культурного наследия Республики Татарстан и Российской Федерации.

Расселение Среднего и Нижнего Поволжья началось с середины XVI в. Постоянные набеги кочевников побудили Российское государство по-новому организовать систему

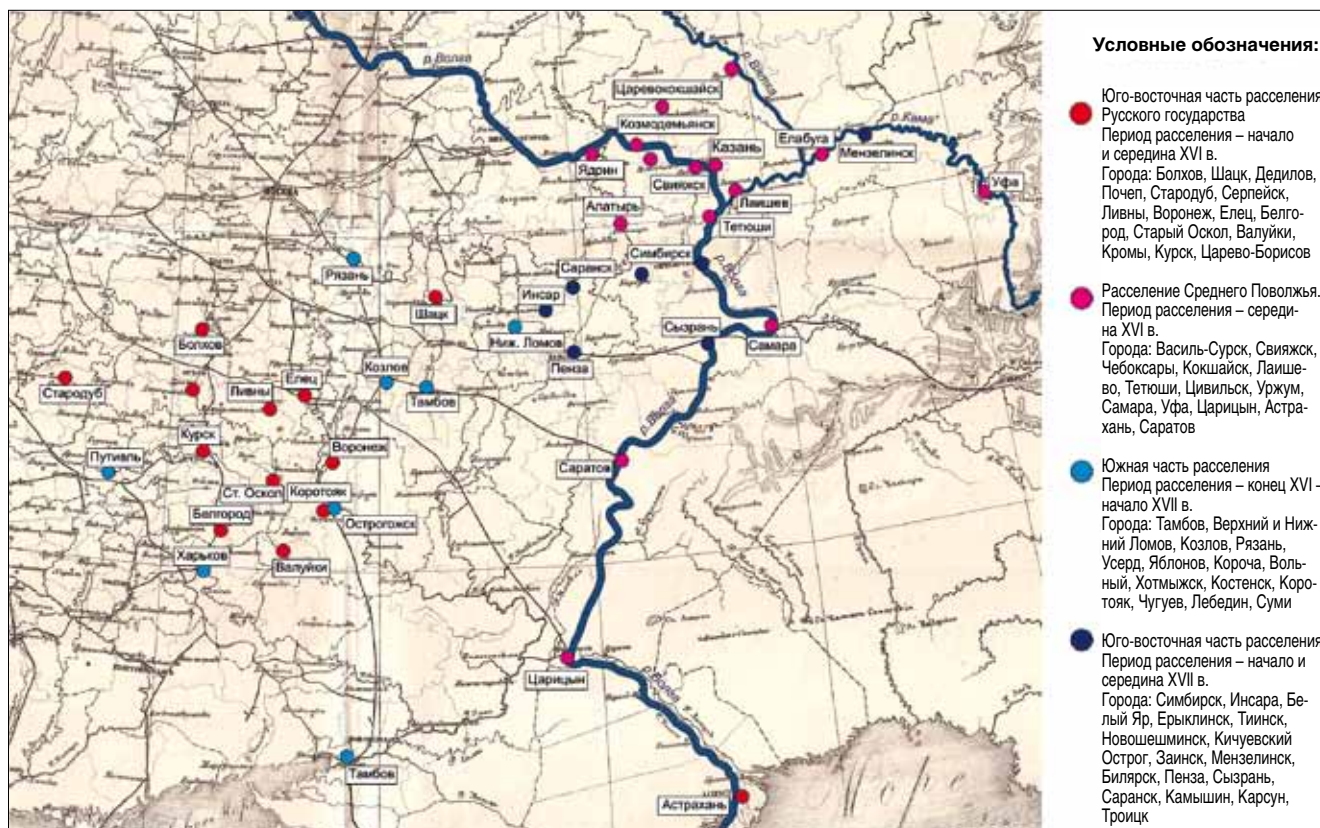


Рис. 1. Схема периодизации расселения Российского государства с начала XVI в.

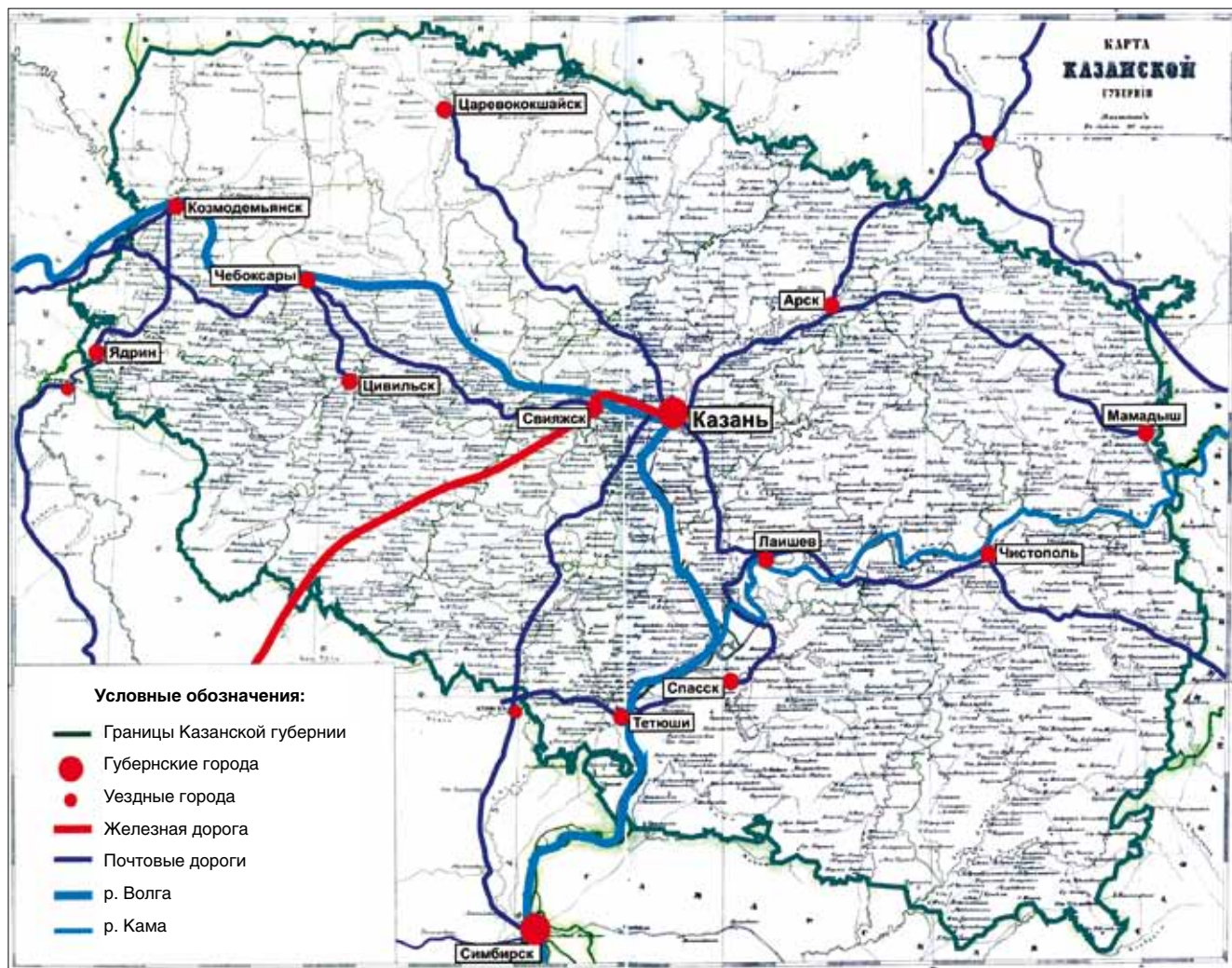


Рис. 2. Схема расселения Казанской губернии

обороны южной и восточной границ. Прежде всего внимание было обращено на южный фронт как наиболее опасный. В 50-х гг. XVI в. места расположения войск были укреплены, устроены засеки. Таким образом, организована так называемая Тульская засечная черта. В ее состав вошли три вновь построенных города – Болхов, Шацк, Дедилов. Вскоре были построены Белгород, Старый Оскол, Валуйки, Кромы, Курск и др. (рис. 1) [1].

После укрепления южной границы важно также было продвинуть укрепленные города к восточной границе, используя их для наблюдения и обороны. Так возникли предпосылки для взятия Казани, Астрахани, создания укрепленных городов на всем протяжении Волги – Царицына, Самары, Саратова и др. (рис. 1). Строительство крепостей здесь окончательно сделало Волгу рекой Российского государства [2].

С образованием Казанской губернии города Среднего Поволжья, расположенные на транзите почтовых и речных сообщений, приобрели статус уездных городов, которые всегда играли большую роль в становлении и развитии Российского государства. Уездные города Казанского Поволжья генетически восходят к поселениям городского и сельского типов в качестве стратегических опорных пунктов государства. Появление городов в Поволжье было также обусловлено созданием Великого Волжского пути на юг, способствовавшего развитию торговых отношений с Пер-

сией. Города при этом служили опорными пунктами пополнения запасов продовольствия, осуществляли контроль над речными перевозками через Каму и Волгу. Так возникли города Свияжск, Чебоксары, Кокшайск, Лаишево, Тетюши, Цивильск, Козьмодемьянск и другие, совмещавшие функции торговых и опорных защитных пунктов (рис. 2) [3].

Планировочная структура таких городов имела замкнутую форму, характерную для крепостных сооружений (рис. 3). Одновременно она могла видоизменяться с развитием торговой или других функций. В состав города входили элементы крепостного характера, сооружения культурного и общественного назначения и «жилецкая» часть. Как правило, форма крепости в городах, построенных в XVI в., еще подчинялась топографическим условиям местности. К этому типу крепостей относятся и укрепления Свияжска. Свияжская крепость среди построенных крепостей имела самые большие размеры (рис. 3).

Исторические и социальные преобразования XVI в. оказали влияние и на планировку «жилецкой» части новых городов, т. е. на планировку посадов и слобод. Некоторые из новых городов, как, например, Свияжск, Цивильск, Козьмодемьянск, Тетюши, благодаря своему выгодному расположению на крупных транзитных направлениях быстро приобрели торговое значение, хотя на протяжении всего XVI в. сохраняли функцию военной обороны. Именно этот фактор

развития торговой функции стал определяющим в стремлении к более регулярной планировочной структуре городов, но поводом для перепланировки обычно становились крупные пожары.

Застройка и заселение посадов происходили в результате местной инициативы, в то время как постройка самой крепости являлась делом государственной важности. В городах, построенных в XVI в., еще нет регулярной планировки жилых районов. Почти во всех городах уличная сеть развивалась по традиционной радиальной системе, испытывая тяготение, с одной стороны, к укрепленному центру, а с другой – к дорогам в окрестностях и соседних селениях. В некоторых случаях заметна тенденция к образованию кольцевых направлений. Анализируя планы новых городов XVI в., можно заметить во многих из них наличие правильного начертания кварталов, стремление к равномерной ширине и другие признаки рациональной планировки. Встречающиеся неправильности, изломы, тупики являлись здесь результатом постепенного нерегулируемого роста города, во многих случаях приспособления к сложным топографическим условиям [2].

Возможно, что воеводы, следившие за состоянием укрепленного города, до известной степени обращали внимание на планировку посадов, возникавших вокруг крепо-

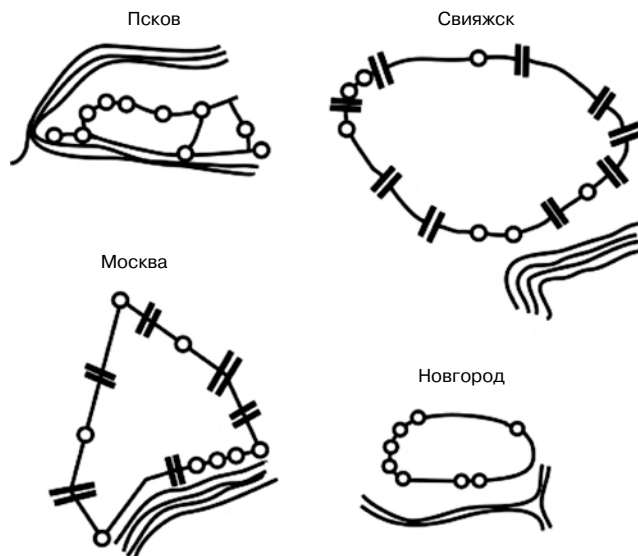


Рис. 3. Схематические планы городов-крепостей, построенных в XVI в.

сти на свободных от застройки землях, а также на соблюдение некоторого порядка в трассировке улиц и дорог, имевших военное значение. Распределение участков вблизи

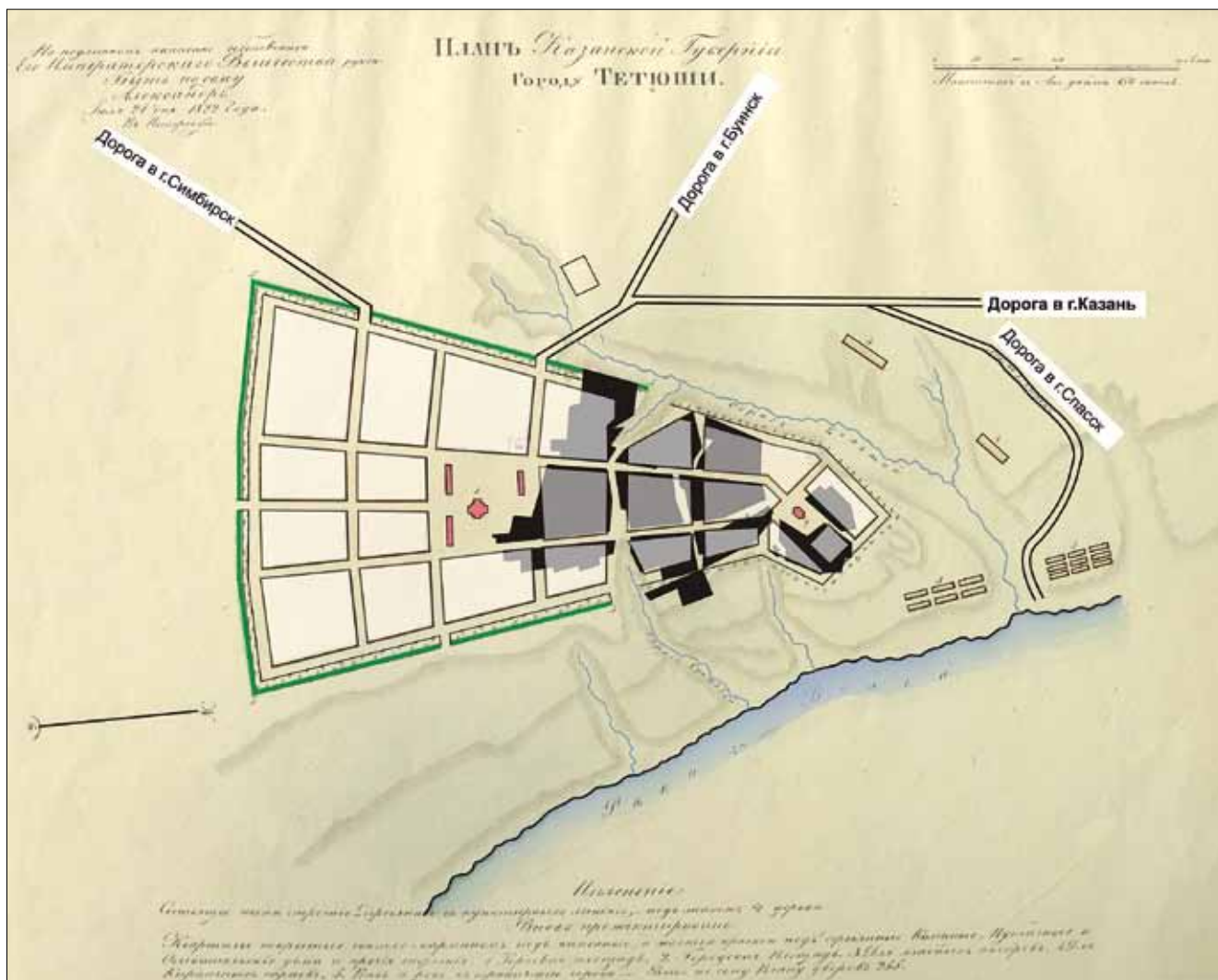


Рис. 4. План уездного города Тетюши с наложением дорегулярной планировочной структуры

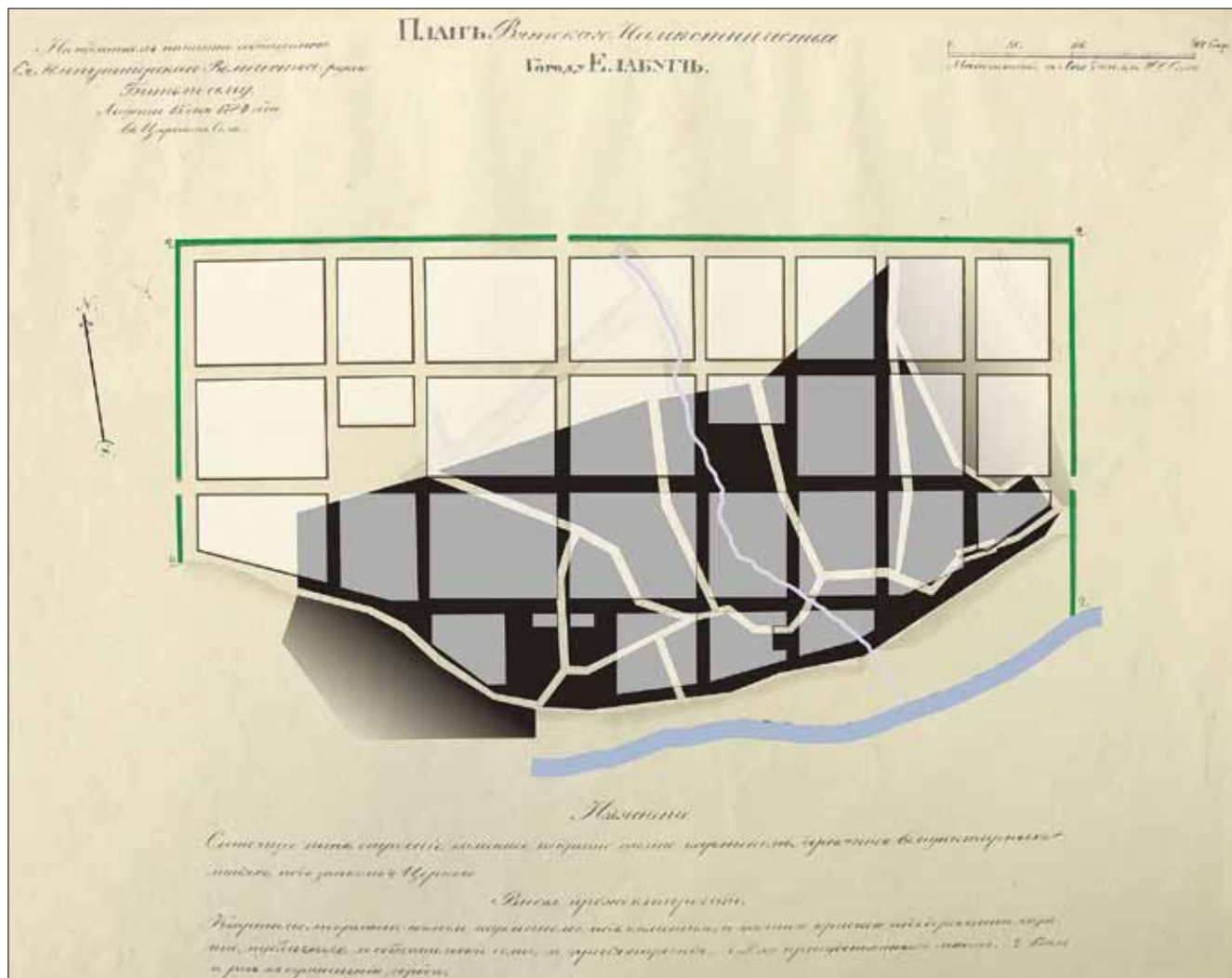


Рис. 5. План г. Елабуги с наложением дорегулярной планировочной структуры



Рис. 6. Фрагмент плана г. Цивильска, 1768 г.: 1 – крепость; 2 – собор; 3 – посад

города-крепости, несомненно, регулировалось воеводами, так как организация пограничной обороны охватывала значительную территорию по обе стороны укреплённой линии.

Сказанное подтверждают планы городов Тетюши, Елабуги, Цивильска, Свяжска и др. В дорегулярном плане г. Тетюши сразу от площади четко виден веер радиальных улиц (рис. 4) [4]. Некоторые изломы несколько не мешают ясности общей системы. Для дорегулярной планировочной структуры уездных городов характерны группы кварталов единообразной ширины, что свидетельствует о некотором стремлении к стандартизации застройки. По мере приближения к центральной части города кварталы уменьшались, а застройка становилась плотнее (рис. 5) [5]. Резкое изменение размеров кварталов и нарушение общей стройности планировочной системы характерно лишь для окраин посадов, где слободы развивались самостоятельно.

В дорегулярных планах некоторых городов встречаются улицы, практически стремящиеся к образованию четырехугольных кварталов. Более определенно подобие прямоугольной планировки выражено в укреплённом посаде г. Цивильска (построен в 1584 г.), где ясно видно стремление разбить небольшую территорию на прямоугольные кварталы (рис. 6) [2].

Планировочная структура Свяжска имеет свои особенности нерегулярной планировочной системы (рис. 7) [6].

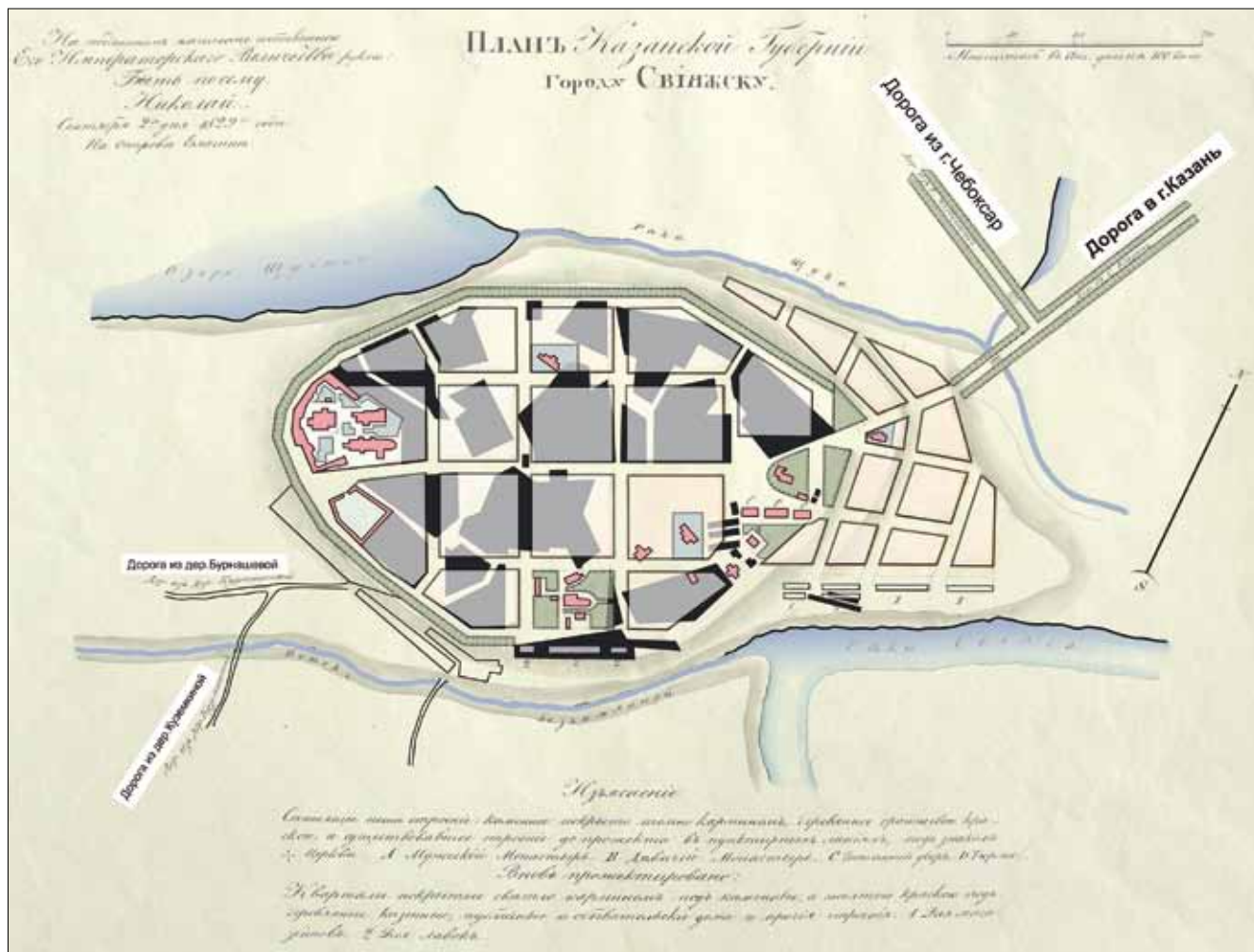


Рис. 7. План уездного г. Свияжска 1829 г. с наложением дорегулярной планировочной структуры крепости во второй половине XVI в.

В планировке города XVI в. была использована радиально-кольцевая схема застройки, улицы веером расходились из торгового центра, называемого Ленивым Торжком, и вели к воротам, башням и стрельницам крепостных стен. Топография местности внесла свои коррективы в простую и ясную форму плана. Круглую гору пересекала дорога, которая шла по водоразделу с юго-запада на северо-восток, соединяя два тальвега оврагов. Она дополнила ритмический ряд радиальных улиц. Позже строители учли своеобразие местности и использовали эту дорогу в качестве главной улицы, соединявшей два важнейших направления в Москву и Казань. В крепости была задумана и городская площадь, расположенная при выезде из города в Казань и служившая центром военно-административного управления крепости. Торговая площадь разместилась в посадской части, значение которой постоянно росло, что не могло не повлиять на смену функциональных ориентиров в планировке всего города (рис. 8) [7].

Дорегулярная планировочная структура городов Среднего Поволжья имела не стихийный характер, а подчинялась определенным законам исходя из назначения города, природных и ландшафтных условий местности и социально-экономической обстановки в городе. Именно развитие городов как торговых пунктов, расположенных вдоль крупных транзитных путей, идущих через Волгу, предзнаменовало тенденцию развития регулярной застройки [7].

В истории Российского государства XVIII век неразрывно связан с именем Петра I. Проведенные им реформы естественным образом отразились на существовании городов. Разделение Российской империи на губернии ознаменовало возвышение тех городов, которые превратились в губернские и уездные центры. С образованием в 1709 г. первой Комиссии строений государство взяло в свои руки контроль за строительством. Предварительное составление регулярных планов стало внедряться в градостроительную практику. Гражданское строительство стало преобладать над церковным. Решительным образом развивалось благоустройство городов. Возможно, самым существенным достижением Петровской эпохи был переход к регулярной планировке и застройке городов. Указы Петра о «красных линиях», о противопожарном разуплотнении застройки, о развитии каменного строительства, распоряжения о широком применении зеленых насаждений, о строительстве набережных, замощении и освещении улиц составили целый кодекс строительных правил, характерных уже для нового регулярного города.

Петровское и послепетровское время обусловило подъем экономики страны в целом и каждого города в отдельности. В это время растет значение губернских и уездных центров, они получают новый толчок развития. Именно в это время многие уездные города достигли наивысшего расцвета в



Рис. 8. Карта г. Свияжска конца XVIII – начала XIX в. со схемой нового генерального плана

своем развитии [8]. В начале XIX столетия волна регулярных планировочных систем дошла и до поволжских городов.

К числу причин перестройки старых городов на новый лад следует отнести борьбу с пожарами, мероприятия по улучшению санитарного состояния городов, а также стремление украсить города. Так, например, в результате пожара 11 мая 1795 г. в Свияжске была почти полностью уничтожена вся северо-восточная часть города с посадом. С 1797 г. для Свияжска было разработано несколько регулярных планов, окончательный вариант был утвержден в 1829 г. (рис. 7) [7].

Центры поволжских уездных городов XIX в. ярко выделялись своими большими размерами, богатством силуэта и высотой застройки. Здесь возвышалось много старых живописных церквей, к которым зодчие классицизма добавили колонные портики присутственных зданий, неизменную пожарную каланчу, гауптвахту и галереи гостиных дворов. Таким образом, уездные города Казанского Поволжья имели не только хорошо скомпонованные регулярные генеральные планы и ярко подчеркнутый центр, но и прекрасно вписывались в окружающую природу, сообщавшую им неповторимые местные черты [8].

Столь быстрое и повсеместное распространение регулярных планировочных систем в конечном счете объясня-

лось их практическими преимуществами, а именно удобствами сообщения и ясностью ориентации в городе, простой разбивкой на месте генерального плана города, удобством участков, нарезаемых под застройку, и целым рядом художественных достоинств.

В период осуществления регулярных генеральных планов применялись две планировочные системы – прямоугольная и радиально-кольцевая в строго регулярном выражении. Так, например, в Тетюшах была применена система четырех лучевых улиц, сходящихся к площади (рис. 4). Анализируя планировочную структуру города, можно отметить, что характерным становится учет природно-ландшафтных условий местности. Характер овражных линий вдоль реки Волги predetermined трапециевидную форму плана. В результате в городе сложилась лучевая планировочная система с Соборной церковью в центре, которая является оптической «целью» для четырех направлений. Неширокий веер симметричных улиц находит полное оправдание в композиции генерального плана, так как эти направления прорезают насквозь всю территорию города и прочно держат поперечные направления в наиболее удобных местах для транспорта, а именно при выезде из города на магистрали. Геометрический центр города олицетворяет площадь с собором и общественными постройками по ее периметру.

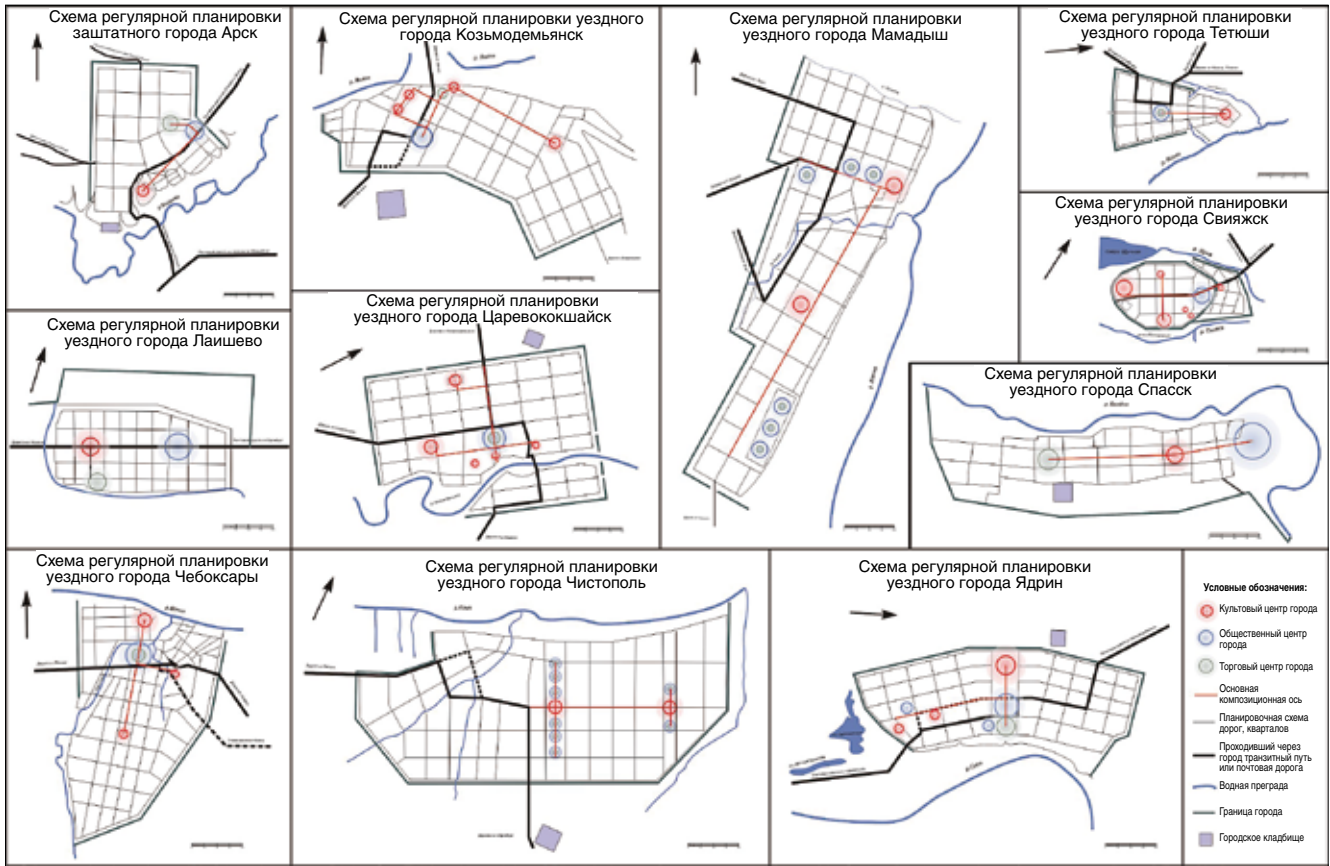


Рис. 9. Схемы регулярной планировочной структуры уездных городов Казанской губернии

Со временем разрастание города происходит вширь на свободных от оврагов территориях [8].

Наибольшее распространение среди уездных городов все-таки получила прямоугольная планировочная система. Она характерна для городов: Чебоксары, Козьмодемьянск, Чистополь, Спасск, Мамадыш, Лаишево, Ядрин, Арск, Елабуга, Царевококшайск, Свияжск (рис. 9). Решая план города в виде системы взаимно перпендикулярных улиц, архитекторы трактовали одну или две из них в качестве главных планировочных осей.

Удачным примером такой композиции является планировочная структура уездного города Свияжска (рис. 7). По новому генеральному плану существующая планировка города была равномерно рассечена тремя продольными улицами, средняя из которых трактовалась как главная. Она соединила Успенский монастырь с главной городской площадью и получила название Успенской. Южная продольная улица (Троицкая) была проложена вдоль Иоанно-Предтеченского монастыря. Часть этой улицы прошла по бывшей трассе дорегулярной Рождественской улицы. Северная продольная улица проходила вдоль Никольской церкви, в честь которой и была названа. Центральные продольные улицы на плане пересечены четырьмя поперечными переулками. Образовавшаяся сетка кварталов охвачена бульваром овальной формы, продиктованной ландшафтом местности. Главная городская площадь на плане 1829 г. квадратная. С трех сторон по периметру она ограничена застройкой, а с четвертой стороны раскрыта на собор Рождества Богородицы. Одну из сторон площади должен был формировать гостиный двор.

С момента утверждения этого регулярного плана императором Николаем I застройка в Свияжске стала осуществляться по новой планировочной схеме. Как и в иных перепланируемых российских городах, государственная казна выделила значительные средства для строительства общественных зданий по новому плану. В результате этого на главной Успенской улице появляются новые здания присутственных мест, казармы. Позади гостиного двора согласно проекту располагается тюрьма.

Полной перепланировке подвергся городской посад. Здесь застраиваются совершенно новые улицы. Однако древняя планировка города оказалась очень устойчивой. Под ее влиянием прямые линии новых улиц в местах слияния со сложившимися спусками и съездами получили живописные изгибы.

Другие города Казанской губернии подчинялись тем же принципам застройки, но из-за разных топографических и ландшафтных условий имели различные решения. Например, в уездном городе Спасске, вытянувшимся вдоль реки, главная улица идет вдоль берега, образуя выходы в сторону побережья (рис. 9). Прибрежные города, как правило, имели вытянутые планы, что было удобно в обслуживании города рекой. Планы городов, располагавшихся не на берегу реки, становились компактными с примерно равноценными планировочными осями.

В композиционно-планировочных схемах уездных городов Казанской губернии выделяются как общие, так и отличительные черты (рис. 9). Одним из важнейших факторов помимо речного сообщения было наличие транзитного пути, ведущего в более крупные города, такие как Москва,

Казань, Оренбург и др. При этом вся композиционно-планировочная структура подчинялась этому направлению как главной жизнеобеспечивающей составляющей города. Вдоль транзитного пути обычно располагались культурные, общественные и торговые учреждения, создавая обзор всей культурной и хозяйственной жизни города (Свияжск, Арск, Козьмодемьянск, Лаишево). Встречаются примеры и перекрестного расположения транзитной дороги с главной композиционной осью города (Чебоксары, Царевкокшайск, Мамадыш, Ядрин). Тогда их пересечение совпадает с центральной площадью, торговыми рядами и общественными постройками. В более крупных городах Казанской губернии, получивших территориальное развитие при определенном расположении выездов из города, транзитный путь мог быть и не связан с центральной композиционной осью города (Чистополь).

Как правило, направление развития уездных городов было определено наличием и расположением главной композиционной оси, подчиняющейся регулярной планировке. Ландшафтные и топографические условия, наличие водной преграды всегда вносили свои коррективы в территориальное развитие города, смещая его геометрические центры от воды (Арск, Чебоксары, Козьмодемьянск, Мамадыш). На новых территориях появлялись точечные центры чаще всего культурной архитектуры, которые располагались на одной оси с уже имеющимися в городе общественными зданиями. Анализ основных особенностей композиционной планировки уездных городов показал наличие в них одного принципа планировочной структуры, наложенного на различные условия местности и транспортного сообщения. Таким образом, уездные города Казанского Поволжья приобрели индивидуальный характер развития планировочной структуры.

Планировка крупных городов несколько отличалась от планировки уездных городов. Работая с большими площадями городского пространства, архитекторы русского классицизма никогда не применяли прямоугольную систему в ее геометрически правильном виде. Они хорошо понимали, что планировка крупного города резко отличается от планировки малых городов. И если прямоугольный план возможен в градостроительной миниатюре, то в крупном городе он вызывает унылую монотонность, не искупаемую даже первоклассной застройкой [7]. Такой крупный город, как Казань, сочетал в себе элементы различных радиальных и прямоугольных планировочных систем.

Анализ современных планировочных структур малых городов показал, что все этапы их становления и развития не прошли бесследно. Многие из них выполняют функции связующего звена между крупными городами, продолжая развиваться, следуя сложившимся многовековым традициям. Богатая история малых городов внесла свои поправки в их планировочные структуры, возникшие первоначально на основе крепостей правильной формы. Постепенно необходимость в крепостных стенах отпала в связи с потерей в городах функции опорных защитных пунктов государства. Наличие водного сообщения и крупных почтовых дорог определило тенденцию к развитию торгово-транспортных отношений. Планировочная структура городов постепенно приобретала регулярные черты: заметным стало образование квартальных групп по прямоугольной системе и начало этой системы в построении общей сети улиц. Кардинальный переход к регулярной планировке произошел в резуль-

тате смены градостроительного мировоззрения и постоянно возникающих пожаров в городах.

Не все первые попытки регулярной планировки городов оказались удачными, однако те, что сделаны настоящими мастерами, показывают не только умение зодчих решать утилитарные задачи, но и глубокое понимание проблемы преемственности в архитектуре, без которой немислима перестройка городов. Требования правильного размежевания, с одной стороны, и традиционное использование природных ресурсов с другой – создали в уездных городах живую и свободную планировочную ткань, сочетавшую регулярность построения с живописными качествами.

Решение проблемы преемственности планировочной структуры актуально и сегодня. Малые города являются кладезем градостроительного искусства с начала XVI в. Они во многом сохранили уникальные элементы планировки городов различных периодов, которые сложно увидеть в крупных городах, где они были утеряны в силу различных обстоятельств. В малых городах ярче выражены специфические черты городского ландшафта, заключающиеся в четком построении силуэта города, в ясном господстве планировочного ядра, в подчинении фона жилой застройки архитектурным доминантам. Отличительной особенностью этих городов является изящество архитектурного силуэта и панорам.

Стойкие традиции градостроительства в отношении к топографическим условиям приводили к неразрывной связи городов с окружающим пейзажем. Живописные особенности городов, разнообразие городского ландшафта явились следствием организации городской застройки и тонкого понимания красоты городского пейзажа.

Для решения затронутых задач охраны градостроительного наследия важно своевременно взглянуть по-новому на планы малых городов, отражающие многовековое развитие и сохранившие ценные элементы архитектуры и историю всего региона.

Список литературы

1. Бунин А.В. История градостроительного искусства. Т. 1. М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1953. 532 с.
2. Куприянов В.Н., Копсова Н.П., Агишева И.Н. Свияжск – памятник мировой культуры. Казань: КГАСУ, 2005. 416 с.
3. Тверской Л.М. Русское градостроительство до конца XVII века. Планировка и застройка русских городов. Ленинград, М.: Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1953. 211 с.
4. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского г. Казани, отдел ОРПК: д. 8080. Геометрическая карта Казанской губернии, разделенная на 12 уездов.
5. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского г. Казани, отдел ОРПК: д. 9385. План города Свияжска Казанской губернии, 1829 г.
6. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского г. Казани, отдел ОРПК: д. 9386. План города Тетюши Казанской губернии, 1822 г.
7. Научная библиотека им. Н.И. Лобачевского г. Казани, отдел ОРПК: д. 9388. План города Елабуги Вятского наместничества, 1784 г.
8. Национальный архив РТ: ф. 324, оп. 739, д. 121. Карта Европейской России.

УДК 725:72.03

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

Особенности историко-архитектурного развития г. Горячий Ключ Краснодарского края

Проведен ретроспективный анализ основания и развития г. Горячий Ключ Краснодарского края. Рассматриваются функциональное зонирование и пространственные связи существующей и перспективной застройки города. Акцентируется внимание на экологическое состояние территории.

Ключевые слова: *Горячий Ключ, минеральные источники, развитие, застройка, генеральный план, зонирование, планировочная ось.*

Наличие относительно большого числа малых городов – одна из важнейших особенностей сложившейся сети городских поселений Юга России. Большая часть этих городов выполняет функции опорных центров высшего уровня. Значимость данных центров зависит от особенностей их экономико-географического положения – расположения в узлах инфраструктуры, степени центральности в районе, положения по отношению к другим средним и большим городам. Для оценки возможностей дальнейшего расширения сети малых городов как опорных пунктов высшего уровня важно проследить тенденцию их формирования и развития.

В связи с этим большой интерес представляет город Горячий Ключ – одно из главных чудес Краснодарского края. Он окружен с трех сторон склонами гор, душистыми поля-

нами, раскидистыми деревьями; воздух в этих райских местах чист и пьянит своей свежестью, а поросшая лесом долина горной реки создает здесь редкий микроклимат. Горячий Ключ входит в пятерку самых экологически чистых курортов, приравнен учеными-медиками к черноморским курортам, способным лечить уже одним своим воздухом, насыщенным ионами. Курорт Горячий Ключ уникален своими целебными минеральными источниками, которые по своему составу превосходят прославленные курорты как нашей страны, так и зарубежья (рис. 1).

Район курорта Горячий Ключ расположен к юго-востоку от краевого центра – Краснодара, в предгорье Большого Кавказа в долинах реки Псекупс и ее притоков – Кобзы (Каверзе), Чепси, Соленой и др. Территория площадью 1750 км² образует единую административную единицу – муниципаль-



Рис. 1. Район 5–9-этажной застройки в центральной части г. Горячий Ключ



Рис. 2. Часовня Иверской иконы Божьей Матери, пятничный молебен



Рис. 3. Лазарет Екатеринодарского войскового госпиталя

ное образование город Горячий Ключ. В границы муниципального образования включены станицы: Бакинская, Суздальская, Мартанская, Саратовская, Черноморская, Кутаисская, Имеретинская, Пятигорская, поселки Первомайский и Кутаис и др. (всего 34 населенных пункта).

Население муниципального образования город Горячий Ключ составляет 52,6 тыс. человек, в том числе на территории города проживает 27,8 тыс. человек. Малонаселенными являются участки речных долин в их среднем и верхнем течении. Горная часть района, где населенные пункты сложились в результате занятости жителей на лесных промыслах или плодовоощных работах, заселена незначительно.

Название городу дали лечебные горячие источники. Большинство из них выходит на поверхность с температурой от +37°C до +60°C. Местные минеральные воды еще называются Псекупскими – по реке, в долине которой расположен город. Адыгейское название Горячего Ключа – Псыфабэ – «теплая (горячая) вода» [1].

Археологические раскопки, памятники древней письменности свидетельствуют: народы, жившие на северных

отрогах Главного Кавказского хребта более двух тысяч лет назад, пользовались сероводородными источниками. Для этого они сооружали примитивные, высеченные из камня бассейны, деревянные срубы или просто ямы, где собиралась серная вода.

Одновременно с открытием курорта на поляне минеральных источников была построена Иверская часовня. Часовня высечена в скале, и только передняя часть ее построена. Согласно христианскому вероучению икона обладает чудодейственной силой. Иконе Иверской Богоматери приписывалось чудо исцеления от всех болезней (рис. 2). Правее часовни, словно морская раковина, белеет чаша Иверского источника.

Следует отметить, что и сведения о горячеключевских минеральных источниках появились давно. Но лишь в 1848 г. их начали исследовать. Результаты показали, что в районе реки Псекупс находятся минеральные источники самого разнообразного состава. Этим было предсказано большое будущее курорта.

10 мая 1862 г. царь утвердил Положение о заселении предгорий западной части Северного Кавказа. Кроме денежного пособия переселенцам было предоставлено право приобретать в частную собственность землю. Принятое Положение явилось большим стимулом к освоению этих мест. Было решено построить первый лазарет, и уже 15 июня 1864 г. поступили первые 15 больных. Лазарет стал летним отделением Екатеринодарского войскового госпиталя (рис. 3).

В том же 1864 г. граф Сумароков-Эльстон выделил близ минеральных источников 15 плановых мест для частной застройки и верховные власти это начинание одобрили. Услышав об этом, еще 18 человек подали прошение об отведении им участков. С этого времени и отсчитывается «день рождения» местечка Горячий Ключ, получившее позже название Михайловское в честь великого князя Михаила Николаевича.

В августе 1866 г. ходатайство кубанских властей об учреждении поселка при Псекупских минеральных водах было утверждено императором. 27 мая 1868 г. вышло высочайшее Положение о временных правилах «для образования поселка Горячий Ключ», в соответствии с которыми стала внедряться в жизнь идея об «учреждении при Псекупских минеральных водах правильного поселка с отводом для него выгонной земли с лесом в количестве 3000 десятин и 200 – неудобной».

К заселению допускалось как казачье население, так и казачье. Однако ставилось условие: закончить дворовые постройки и перебраться в них в течение двух лет. За невыполнение этого условия участки отбирались. Каждое плановое место составляло 800 квадратных сажен. В дальнейшем жителям разрешалось строить гостиницы, магазины, мастерские, открывать в горах по долине Псекупса каменоломни без арендной платы в течение десяти лет.

В 1870 г. был заложен курортный парк, который сейчас является самым красивым и уютным местом Горячего Ключа и располагается на склонах гор, окружающих Минеральную долину (рис. 4).

Было дано разрешение на застройку частных участков. Причем оговаривалось, что дома должны возводить по типу швейцарских коттеджей с приставными верандами (рис. 5).

Несмотря на льготы, первые годы заселение местечка шло медленно. Из 32 лиц, подавших заявки на участки, обустроились лишь врач Рымашевский да еще три человека.

Более интенсивное строительство началось в конце 1870-х гг. К 1879 г. расширяется и лечебная база. Вводятся в строй два новых ваннных здания – деревянное и каменное, на шесть номеров каждое. Первое для бедных людей, второе – для более состоятельных, с кафельными ваннами (рис. 6). В 1894 г. была образована комиссия, которую возглавил сам наказной атаман Кубанского войска генерал Я. Малама. Ею было принято решение о дополнительной раздаче плановых участков под застройку, о строительстве нового ванного здания и о дальнейшем обустройстве местечка.

Вот как описывает Горячий Ключ того времени краевед А. Дьячков-Тарасов: «На проспекте зеленой главной улицы местечка Михайловское... справа и слева, на протяжении 350 сажень, тянутся красивые дачные домики, большей частью одноэтажные, в швейцарском вкусе, с верандами... В местечке находится и единственный магазин, торгующий оживленно и консервами, и шелком, и ситцем, и одеколоном. Открыта частная аптека в подспорье местной аптеке при войсковой больнице. Построено одноэтажное больничное здание для больных обоого пола войскового сословия, рядом дом для помещения аптеки и врача. Аллея ведет к ванному красивому зданию с колоннами, далее у берега реки паром, тут же и домик паромщика. На базаре можно достать все необходимые продукты... Многие из жителей занимаются сушением грибов, груш, яблок, в изобилии растущих в окрестностях...»

Особых мест развлечения в местечке не было. Изредка появлялись съезжие гастролеры, устраивались семейные чтения и сеансы кинематографа. В 1900 г. строится крокет и другие игровые площадки. Появилась ротонда (рис. 7). На ее открытой веранде можно было поиграть в бильярд, а в закрытой была организована бесплатная читальня [2].

Следует отметить, что в развитие Горячего Ключа большой вклад внес врач войсковой больницы И.Ф. Косинов. При его активном участии и частично на его средства в 1908 г. была построена школа. После выезда в Славянск-на-Кубани свой дом с кабинетом врача, большой библиотекой и пианино он безвозмездно подарил местным властям (рис. 8).

В то же время Горячеключевской санаторий становится известным во всей стране. Видимо, поэтому Новороссийский окружной партии направил сюда на лечение героя гражданской войны Николая Алексеевича Островского.

Горячему Ключу в сентябре 1994 г. исполнилось 130 лет. До 1993 г. один из горячеключевских санаториев носил имя Николая Островского, но в связи с переменами санаторий перестал существовать, и все же местные власти решили в память об известном писателе сохранить его имя в названии одного из отделений (рис. 9).

Великая Отечественная война пришла в Горячий Ключ в августе 1942 г. В январе 1943 г. советские войска начали бои за освобождение Горячего Ключа. За полгода пребывания в поселке гитлеровцы на месте мебельной фабрики, табачно-фармацевтического завода, районной больницы оставили груды развалин. Была разрушена электростанция, дотла сгорели корпуса санатория. Поселок нужно было возрождать. Уже 5 августа 1944 г. на курорт прибыли первые больные. В 1965 г. Горячий Ключ из курортного поселка Апшеронского района преобразован в город, а Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 21 февраля 1975 г. отнесен к городам краевого подчинения [3].



Рис. 4. Городской парк. 1958 г.



Рис. 5. Дома по типу швейцарских коттеджей с приставными верандами



Рис. 6. Каменное ванное здание. 1927 г.

Статус курорта обязывал позаботиться и о самом городе. Новый импульс Горячий Ключ получил в 1970–1980 гг. прошлого столетия. По генеральному плану развития было предусмотрено композиционное единство жилого массива с прилегающей с запада курортной зоной. Все, чем в настоящее время гордится город-курорт, практически было заложено в этот период.



Рис. 7. Ротонда для гуляния

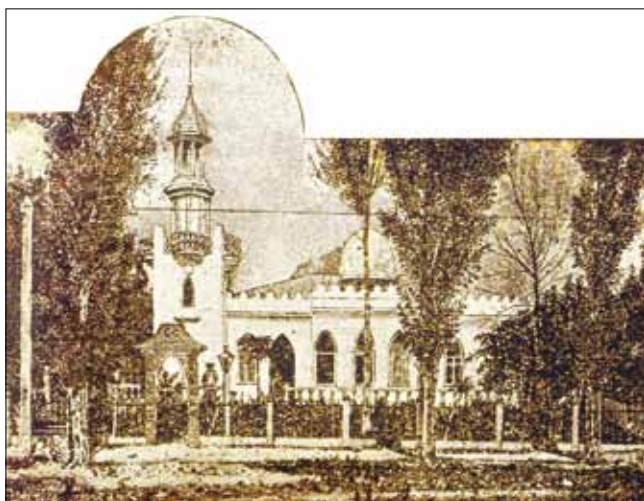


Рис. 8. Дом Косинова. 1915 г. (Во время войны дом сильно пострадал. Башенка была разрушена)



Рис. 9. Территория санатория им. Н. Островского

В настоящее время город Горячий Ключ является центром одного из популярных, старейших и перспективных курортов России (бальнеологический, лечебно-питьевой, климатический), обладает уникальными природными ресурсами. Основой планировочной структуры города является пойма реки Псекупс. Застроенная часть города в основном расположена на правом берегу реки. Для левобережья характерны небольшие хутора.

Новым генеральным планом г. Горячий Ключ предусмотрено четкое функциональное зонирование территории города с выделением зон: курортной, жилой, промышленно-

коммунальной, лесопарковой и парковой, внешнего транспорта, сельского хозяйства.

В городе устоялась система параллельных пространственных связей:

- урбанизированная улица Ленина, простирающаяся от курортной части города на западе до главной площади на востоке и далее до промышленной зоны города;
- улица Революции связывает главную площадь города с железнодорожным вокзалом.

Перечисленные элементы составляют планировочный каркас города, объединяющий в единое целое основные зоны – курортную, селитебную, промышленную, рекреационную.

Как негативный аспект сложившейся на данный момент структуры следует отметить отсутствие ярко выраженного центра. Несмотря на то что улица Ленина является планировочной, пешеходной и транспортной осью и насыщена, как пешеходная ось, системой площадей, открытых пространств и зеленых зон, она не несет на себе достаточной насыщенности объектов обслуживания.

На западе улица Ленина формирует курортную зону как основную пешеходную связь. С обеих сторон от нее основное ядро курортных учреждений. Новые курортные комплексы располагаются на свободных, благоприятных в экологическом и ландшафтном отношении участках, на более высоких отметках предгорий.

Курортные учреждения в последнее десятилетие заметно изменили свой лечебный профиль: из чисто бальнеологического – в популярный питьевой, не уступающий по своему лечебному эффекту таким курортам, как Эссентуки, Железноводск, Трускавец.

В заключение необходимо отметить, что курорт Горячий Ключ – один из уникальных курортов Краснодарского края, характеризуется разнообразием природных лечебных средств и одновременно инфраструктурой, позволяющей достаточно интенсивно использовать рекреационный потенциал данной местности в современных условиях.

Природные особенности данной территории, на которой сохраняются естественные условия горного, лесного, степного ландшафта, а также ее ограниченное хозяйственное использование создают предпосылки для благоприятного в целом экологического состояния курортной территории.

Вместе с тем существуют и негативные факторы, отрицательно влияющие на санитарное состояние территории курорта. Для устранения действующих и потенциальных очагов негативного влияния на природную среду, поддержания благоприятного экологического состояния территории требуется соблюдение санитарного режима хозяйственного пользования и выполнение определенных мероприятий в соответствующих курортных зонах и в каждой зоне округа горно-санитарной охраны.

Список литературы

1. Ковешников В.Н. Очерки по топонимике Кубани. Краснодар: РИЦ «Мир Кубани», 2006. 252 с.
2. Курорт Горячий Ключ. 130 лет. Краснодар: Кн. изд-во, 1994. 265 с.
3. Субботин О.С., Модина О.А. Архитектура г. Горячий Ключ // Сборник научных трудов. Студенчество и наука. Вып. 7. Краснодар: КГАУ, 2011. С. 130–131.

УДК 712.2:721.012:725.4

*А.В. СНИТКО, канд. архитектуры (k_arch@igas.ru),
Е.В. ШМЕЛЕВА, архитектор (shmeleva-80@mail.ru),
Ивановский государственный архитектурно-строительный университет*

Ландшафтные особенности развития исторических промышленно-селитебных территорий поволжских городов Ивановской области

Выявлены причины индустриального освоения прибрежных территорий в городах, расположенных на реке Волге. Проведен анализ ландшафтных особенностей поволжских городов Ивановской области с целью выявления возможностей включения исторических промышленных территорий в городскую среду. Предложены проектные мероприятия, направленные на комплексное введение прибрежных территорий промышленных районов, обладающих историко-архитектурной ценностью, в городскую среду.

Ключевые слова: промышленный ландшафт, исторический промышленный район, архитектурные комплексы исторической промышленной застройки, набережные.

Градостроительное развитие территорий поволжских городов Ивановской области на всем протяжении их существования – продолжающийся процесс взаимного влияния природно-ландшафтного фактора и индустриальной деятельности человека. Еще в эпоху ручного труда (XVIII в.) жители Кинешмы, Юрьевца использовали склоны оврагов, ручьев, берега рек для отбеливания холстов. К концу XVIII в. в Кинешме появились первые полотняные фабрики, а через столетие в жилой застройке Заволжска, Кинешмы и Юрьевца доминировали индустриальные комплексы, сформировавшие городские речные фасады (рис. 1) [1].

В пределах Ивановской области объединение природного и антропогенного факторов особенно наглядно проявляется в таких поволжских городах, как Кинешма (первое упоминание относится к 1429 г.), Заволжск (дата основания 1954 г.) и Юрьевец (основан в 1225 г.). Можно выделить несколько причин размещения крупных промышленных предприятий вдоль берега Волги:

1. Технология текстильного производства требует организации бесперебойного водоснабжения, а система водопровода, существовавшая в XIX в., не позволяла размещать предприятие вдали от природного источника водоснабжения.

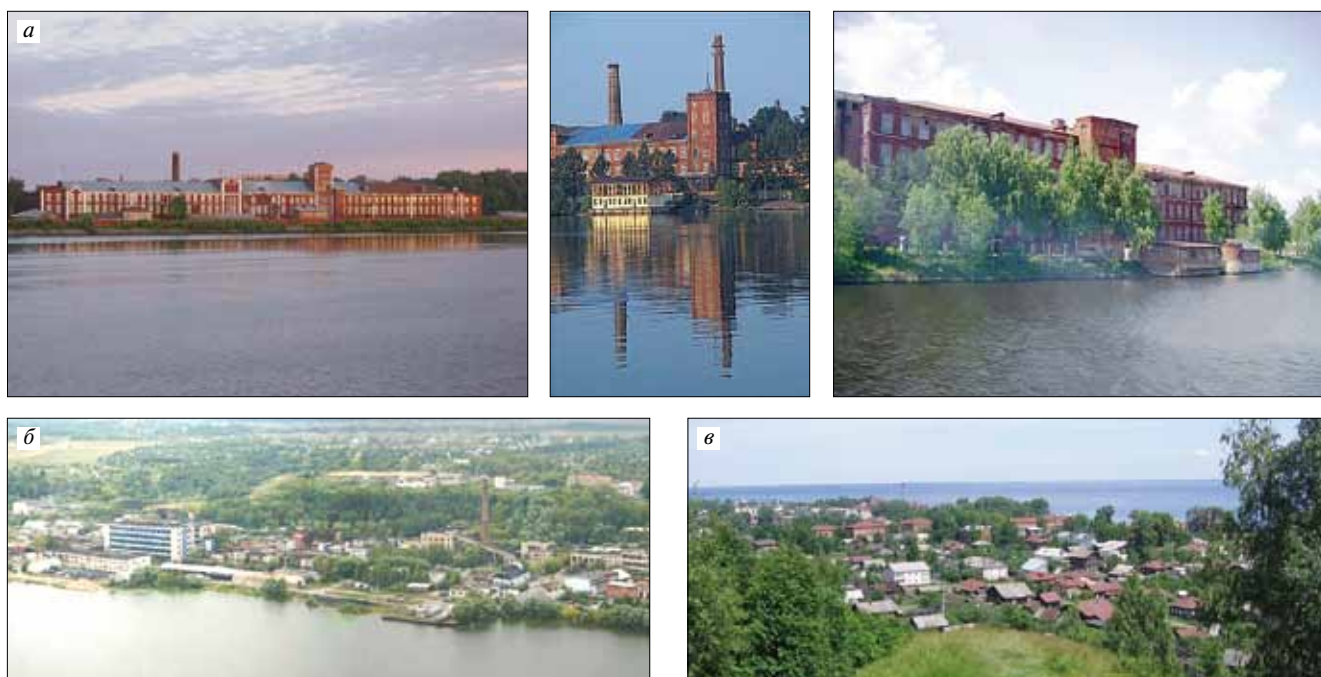


Рис. 1. Речные фасады поволжских городов Ивановской области: а – Кинешма (Красноволжский комбинат; прядильно-ткацкая фабрика № 1; прядильно-ткацкая фабрика № 2); б – Заволжск (химический завод); в – Юрьевец (льнокомбинат)

Особенности ландшафтной организации территорий текстильных предприятий

Наименование предприятия, год основания	Площадь, га	Протяженность участка вдоль береговой линии, м / длина по урезу воды, м	Характеристика профиля			Удаленность застройки от берега, м
			размеры поймы, м	ширина склона, м / уклон, %	разница высот, м	
г. Кинешма						
Прядильно-ткацкая фабрика № 1, 1903 г.	7,5	330	>1 км	250 / 6	15	30
Прядильно-ткацкая фабрика № 2, 1890-е гг.	10,8	440	>1 км	270 / 5,8	16	40
Фабрика «Красная ветка», 1880 г.	8,1	380	>1 км	280 / 9	17	35
Красноволжский комбинат, 1879 г.	12,1	420	>1 км	300 / 1,5	4	30
г. Заволжск						
ОАО «Заволжский химический завод им. Фрунзе», 1871 г.	72,1	930	>1 км	~150 / >20	45	30
ОАО «Фибровая фабрика», 2-я половина XIX в.	5,4	230	>1 км	30 / 8	7	10
г. Юрьеvec						
Бывший Юрьеvecкий льнокомбинат, 1871 г.	6,1	300	>5 км	170 / <0,5	1	40

2. Река Волга – наиболее мощный, удобный и дешевый транспортный коридор, обеспечивавший доставку продовольствия, древесины, товаров, сырья для местных производств на протяжении многих веков в различные города. Не были исключением и города Ивановской области. Размещение предприятий на реке было наиболее выгодным.

3. После введения в эксплуатацию Горьковского гидроузла прибрежные территории этих городов, которые были заняты зданиями как гражданского и культурного, так и промышленного назначения, ушли под воду частично в Заволжске и Кинешме и значительно в Юрьеvecе. Так, в Заволжске и Кинешме промышленный ландшафт стал прибрежным, поскольку с 1954–1957 гг. вода вплотную подо-

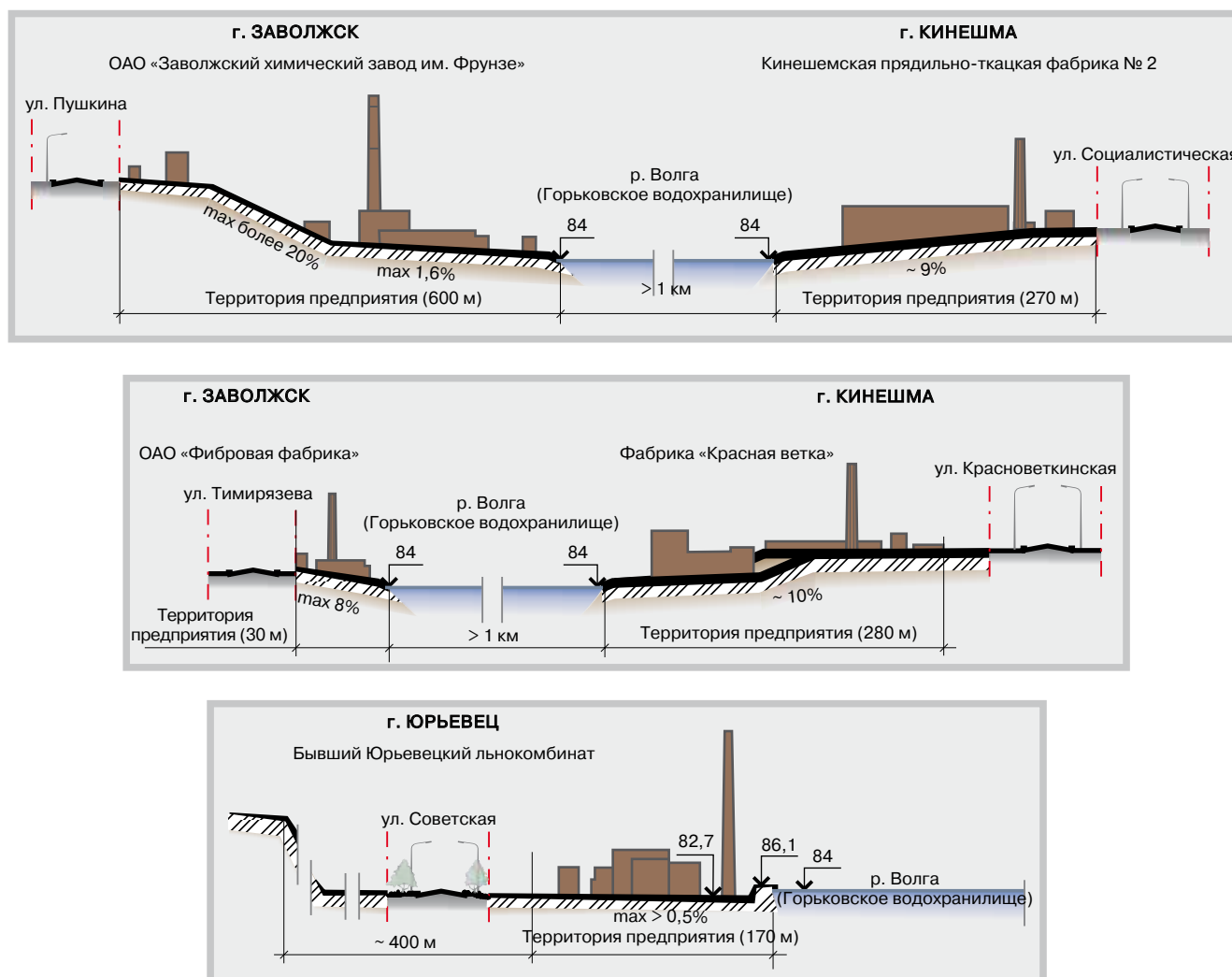


Рис. 2. Профили промышленных территорий поволжских городов

шла к территориям предприятий. В Юрьевце на более высокую террасу перенесли Деревообрабатывающий завод им. Брандта; Пивоваренный завод им. М.И. Красильникова и Бобылева и льняная мануфактура А.В. Брюханова приобрели более компактные размеры [2].

Типичной особенностью приречных территорий данных городов является одновременность их освоения в качестве производственных площадок – 1870–1880 гг. Это обнаруживает общие закономерности их градостроительного развития: территории обладают исключительным набором социокультурных ценностей в сочетании с развитыми ландшафтными характеристиками (таблица). В поволжских городах в селитебной застройке имеются промышленные площадки, расположенные на верхних террасах вдали от Волги: ОАО «Автоагрегат», ЗАО «Электроконтакт», ОАО «Дмитриевский химический завод» – в г. Кинешме; деревообрабатывающее производство ООО «АРТ» в г. Заволжье; деревообрабатывающий комбинат ООО «Омега» в г. Юрьевце. Они образовались в середине XX в. либо позднее и не обладают градостроительным потенциалом приречных производственных площадок, сложившихся исторически.

Исключительные особенности волжского ландшафта на данных промышленных территориях открывают потенциал их дальнейшего градостроительного развития. Архитектура доминирующих над жильем промышленных предприятий играет важную роль в формировании речного фасада, а ландшафт является одним из определяющих факторов в его восприятии, создавая «фон» для индустриальной застройки, выходящей на передний план (рис. 2). В этом аспекте важным является формирование набережных в пределах всего фронта предприятий, выходящих на Волгу. Это обеспечит композиционную завершенность речного фасада фабрик, визуально и планировочно объединит промышленную и жилую застройку и усилит эстетику предприятий. Автор работы [3] М.Ф. Денисов предложил классификацию набережных по различным признакам, где определяющим он обозначил функцию набережной. По данной классификации из 4 типов набережных по функциональному признаку наиболее рациональным является *прогулочный тип набережных*, поскольку здания удалены от реки на расстояние менее 75 м. На таких набережных проезд транспорта допускается эпизодический, а движение пешеходов – транзитное.

Для комплексного включения поволжского промышленного ландшафта в общий речной фасад городов для обеспечения целостного восприятия необходимо проведение следующих действий:

1. Организация набережных в прибрежных полосах в границах предприятий. При этом в Кинешме и Заволжье прогулочный (транзитный) тип набережных будет чередоваться с локальными зонами отдыха, что будет составлять прибрежную часть природного каркаса города.

2. Разработка архитектурно-градостроительных и пространственно-композиционных приемов развития индустриальной части речных фасадов с учетом ступенчатой структуры приречного ландшафта. Силуэтообразующими будут здания, находящиеся в глубине промышленной территории на высоких террасах.

3. Формирование речных фасадов двумя способами: раскрытием существующей застройки новейшими метода-

ми реконструкции благоустройства и уместным включением в общий силуэт новых корпусов.

4. Проведение инженерных мероприятий, касающихся реконструкции берегоукрепительных сооружений, защищающих застройку от подтопления, и устройство набережных, что наиболее затруднительно для прибрежных территорий г. Юрьевца, где реконструкция берегозащитной дамбы не завершена. В устройстве набережной в центральной части города имеются определенные трудности, поскольку берегозащитная дамба, выполняя исключительно инженерно-технические функции, имеет ширину верхней платформы 7 м.

5. Использование инновационных методов благоустройства, усиливающих роль текстильных предприятий в формировании образа города.

Список литературы

1. Дюбюк Е.Ф. Из истории промышленности Кинешемского уезда. Труды Иваново-Вознесенского губернского научного общества краеведения. Вып. 3. Иваново-Вознесенск, 1925. С. 4–5.
2. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область. Ч. 3. М.: Наука, 2000. С. 710–33.
3. Денисов М.Ф. Набережные. М.: Стройиздат, 1982. 149 с.

СТРОИТЕЛЬСТВО. АРХИТЕКТУРА ВОДА ТЕПЛО ГОРОД-ЖИЖ
Ростов-на-Дону
ВЫСТАВКА
СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ
СТИМ Экспо
12-15 ОКТЯБРЯ 2011
ВАШ КОНСУЛЬТАНТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ
Генеральный информационный спонсор: Стойка
Генеральный информационный партнер: BLIZKO
Почетный информационный спонсор: Эксперт
Региональный информационный спонсор: Вестник
VERTOL
пр. М. Нагибина, 30; тел. (863) 268-77-68.
www.vertolexpo.ru

УДК 719:332.812.12

А.Ю. ВАРФОЛОМЕЕВ, канд. техн. наук, ООО «Научно-исследовательская лаборатория строительной экспертизы Баренц-региона» (Архангельск)

Особенности обновления исторической застройки на торфяных грунтах

На примере исторической застройки ул. Чумбарова-Лучинского в Архангельске показано, что строительство на торфяных грунтах имеет ряд особенностей, которые следует учитывать при наличии поблизости объектов архитектурного наследия или эксплуатируемых зданий старой постройки. В частности отмечено, что снижение уровня грунтовых вод под фундаментами, выполненными на деревянных сваях, приводит к их биологическому разрушению и снижению несущей способности, что в свою очередь влечет деформации конструкций зданий. Показано, что меры ответственности за повреждение архитектурных памятников явно недостаточны для их дальнейшего восстановления. Предлагается перед началом строительных работ вблизи памятников архитектуры проводить комплексное исследование существующей застройки и предусматривать меры по ее сохранению.

Ключевые слова: сохранение памятников архитектуры, торфяные грунты, биологическое разрушение, деформации конструкций.

В последние годы в городах России происходит постепенное обновление существующей застройки: на месте малоэтажных строений возводят многоэтажные здания, обновляют инженерные коммуникации и пр. Однако проведение указанных социально-значимых работ может негативно отразиться на техническом состоянии близлежащих зданий старой постройки, в том числе объектов культурного наследия (памятников архитектуры).

До конца 1930-х гг. в нашей стране были наиболее распространены рубленые из бревен индивидуальные одно-

этажные жилые здания. Лучшими для застройки являлись сухие места с плотным грунтом. В качестве фундамента часто использовали большие камни, которые устанавливали без заглубления, срубы выполняли из толстых еловых, сосновых либо лиственничных бревен, соединенных нагелями.

Деревянные здания, как правило, размещали близко друг от друга и разделяли деревянными постройками и заборами. Из-за ошибок градостроительной политики либо ее отсутствия в городах часто случались пожары, которые

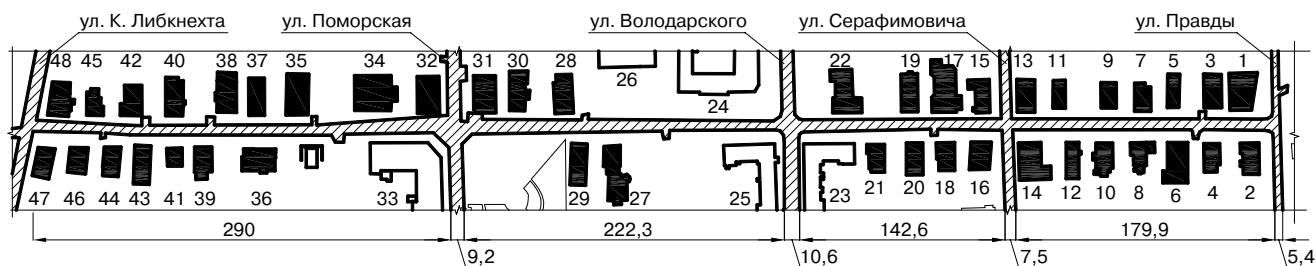


Рис. 1. Схема застройки заповедной улицы с указанием номеров домов и поперечных улиц (заштрихованы)



Рис. 2. Общий вид ул. Чумбарова-Лучинского: а – в направлении ул. К. Либкнехта; б – в направлении ул. Правды



Рис. 3. Жилой деревянный дом на ул. Чумбарова-Лучинского



Рис. 4. Общий вид кирпичного дома — объекта культурного наследия со стороны ул. Чумбарова-Лучинского



Рис. 5. Трещина в наружной стене в кирпичной перемычке над дверным проемом (выход на балкон) второго этажа. Ширина раскрытия трещины в нижней части (ранее заделанной) до 8,5 мм, в верхней части — до 26 мм (в 2006 г. низ — 5 мм, верх — 20 мм)



Рис. 6. Шпунтовая стенка вокруг котлована при строительстве нового многоэтажного здания вблизи традиционной деревянной застройки

приводили к уничтожению больших застроенных территорий, что в ряде случаев приводило к существенному изменению облика [1].

В период индустриализации началось массовое строительство двухэтажных многоквартирных зданий из бруса. В настоящее время в них проживает около 30% населения северного региона.

По мере развития городов здания приходилось строить на свободных местах, в том числе со слабыми торфяными грунтами. Строительство на таких территориях длительное время было основано на применении деревянных ступень либо свай-стоек [2]. Для каменных зданий увеличение несущей способности фундаментов достигали за счет опирания заглубленной бутовой кладки на деревянные сваи, лежни, распределительные пластины. Непременным условием обеспечения долговечности деревянных элементов таких фундаментов являлось полное круглогодичное водонасыщение грунтов ниже бутовой подошвы [2].

Фундаменты являются наиболее ответственными конструкциями, которые эксплуатируются в непосредственном контакте с биологическими агрессорами. При наличии доступа воздуха указанные деревянные конструкции инфицируются дереворазрушающими грибами, которые всегда присутствуют в грунте [3]. Снижение несущей способности фундаментов представляет большую опасность для стен, выполненных как из кирпича, так и дерева.

Опыт эксплуатации деревянных зданий показал, что основным их недостатком является биоразрушение кон-

струкций, которое снижает срок службы в 2–3 раза по сравнению с аналогичными индивидуальными зданиями [4].

При полном биоразрушении части фундаментных ступень под деревянным зданием сруб в этих местах оседает и опирается окладными венцами непосредственно на грунт либо на временные противоаварийные опоры. Для кирпичных стен указанное повреждение сопровождается образованием сквозных вертикальных трещин. Кроме того, при длительной эксплуатации в старинных зданиях могли производиться перепланировки с выполнением новых дверных и оконных проемов, которые нарушают эффективное распределение нагрузок на стены, построенные по первоначальному проектному решению.

В качестве примера рассмотрим улицу Чумбарова-Лучинского в центре Архангельска, где сохранены старинные здания и историческая планировка застройки. Общая протяженность улицы составляет 850 м, схема застройки приведена на рис. 1.

В период с 2006 по 2010 гг. был выполнен капитальный ремонт дороги с заменой инженерных коммуникаций и благоустройством «заповедной» улицы под пешеходную зону [5] (рис. 2). В настоящее время на ней расположено 48 зданий, из них 8 — памятники архитектуры, построенных в начале XX в.: 4 — деревянных и 4 — кирпичных. Таким образом, на рассматриваемой улице старинные здания соседствуют с новыми либо реконструированными. В деревянных памятниках архитектуры расположены магазины, два здания являются жилыми (рис. 3). В нескольких кирпичных домах расположены учреждения здравоохранения.

В 2010 г. были выполнены обследования кирпичных памятников архитектуры (рис. 4), расположенных на ул. Чумбарова-Лучинского, и выявлены образование и развитие сквозных трещин в стенах и просадки фундаментов (рис. 5), что свидетельствует о нарушении законодательства в области охраны объектов культурного наследия [6, ст. 35–36]. Указанные повреждения требуют проведения внеочередной реставрации.

Причиной образования трещин стало биологическое разрушение деревянных фундаментов. Оно вызвано снижением уровня грунтовых вод, обусловленным заменой торфа песком при прокладке дороги с обновлением инженерных коммуникаций.

Подобные процессы уже происходили в Архангельске с деревянными зданиями в 1970–1990 гг. при устройстве глубоких и больших по площади котлованов (рис. 6) под фундаменты многоэтажных каменных зданий, а также строительстве дорог и инженерных коммуникаций [7].

Следует отметить, что наличие сложных инженерно-геологических условий, природные или техногенные воздействия на грунты под объектами культурного наследия являются актуальными проблемами для многих городов России [8, 9]. По данным председателя ВООПИК академика Е.М. Пашкина, 80% деформаций и разрушений исторических зданий в России связано с изменениями в грунтах [10].

Повреждение основных несущих конструкций здания создает угрозу частичного или полного его обрушения, представляет опасность для жизни и здоровья граждан и наносит материальный ущерб. По указанным причинам планирование работ по возведению новых зданий, устройству дренажной канализации, замене изношенных инженерных коммуникаций и строительству дорог в условиях существующей застройки городов должно сопровождаться предварительной оценкой технического состояния основных несущих конструкций близлежащих зданий старой постройки. Это позволит принимать меры по обеспечению надежности их конструкций и безопасности граждан.

При проектировании нового здания также необходимо определять его градостроительное, функциональное и художественное соответствие статусу территории, типу исторической среды и пр. При выполнении строительных работ рекомендуется вести мониторинг состояния конструкций всех близлежащих зданий старой постройки, а не только охраняемых. Это позволит своевременно выявлять образование новых дефектов и повреждений и проводить противоаварийные мероприятия.

Памятники архитектуры имеют ненормируемый срок службы, что требует квалифицированного технического обслуживания. В целях их сохранения для последующих поколений и рационального использования денежных средств при реставрации целесообразно на законодательном уровне ужесточить санкции за ненадлежащее исполнение и нарушение требований правовых актов в сфере охраны объектов культурного наследия.

В настоящее время предусмотрена уголовная ответственность за уничтожение или повреждение памятников истории и культуры и административная ответственность за нарушение требований сохранения, использования и охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры), а также проведение земляных, строительных и иных работ без разрешения государственного органа охраны объектов культурного наследия. Размер санкции при этом варьирует и

может быть выражен в зависимости от обстоятельств дела и его последствий в форме предупреждения [11, ст. 7.13, 7.14, 7.16], штрафа [11, ст. 7.13, 7.14, 7.16, 13. ст. 243], обязательных работ [12, ст. 243] либо лишения свободы [12, ст. 243]. Например, штраф за уничтожение или повреждение памятников архитектуры, являющихся особо ценными объектами, определяется судом в сумме от 100 тыс. до 500 тыс. р. или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от одного года до трех лет [12, п. 2 ст. 243]. Очевидно, что даже в случае определения в качестве наказания максимальной суммы штрафа, полученных средств будет не достаточно для компенсации затрат по полному восстановлению поврежденного памятника.

Список литературы

1. *Беляев А.Н., Варфоломеев А.Ю., Фрейберг А.В.* Эволюция градостроительства Архангельска и Северодвинска // Вестник Поморского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2010. № 2. С. 5–9.
2. *Федотов А.Н., Варфоломеев Ю.А., Коновалов А.Ю. и др.* Оценка состояния деревянных фундаментов домов города Архангельска / Материалы международной научно-технической конференции «Реконструкция и ремонт зданий и сооружений в климатических условиях Севера». Том 1. Архангельск: АГТУ, 1999. С. 243–248.
3. *Варфоломеев А.Ю.* Анализ опыта малоэтажного домостроения // Вестник ТГАСУ. 2010. №2. С. 72–80.
4. *Ламов И.Ф.* Особенности биопоражения древесины в малоэтажных жилых рубленых зданиях / Материалы Всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых и специалистов «Пути повышения эффективности деревообрабатывающих производств». Архангельск: ЦНИИМОД, 1989. С. 111.
5. *Марков Ю.В., Варфоломеев А.Ю., Попов А.Н.* Исследование пожароопасности старой деревянной городской застройки на примере Архангельска / Материалы межрегиональной научно-технической конференции «Развитие деревянного домостроения в Вологодской области. Проблемы и практические решения». Вологда: Издательский центр ВИРО, 2008. С. 68–72.
6. Федеральный закон от 25.06.2002 № 73-ФЗ (ред. от 23.07.2008) «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и архитектуры) народов Российской Федерации».
7. *Ляшенко Г.А.* Судьба исторической застройки города Архангельска. Формирование улицы старого города / Межвузовский сборник «Проблемы исследования, реставрации и использования архитектурного наследия Карелии и сопредельных областей». Петрозаводск: ПГУ им. О.В. Куусинена, 1986. С. 50–52.
8. *Крамина Т.А., Васильева Ю.В.* Анализ причинно-следственных связей при оценке условий деформирования памятников архитектуры // Известия КГАСУ 2005. № 1 (3). С. 18–19.
9. *Гаврилов С.Г.* Состояние памятников архитектуры в сложных инженерно-геологических условиях ставропольского края // Вестник СевКавГТУ. 2007. № 4 (13). С. 102–106.
10. *Пашкин Е.М.* Инженерно-геологическая диагностика деформаций памятников архитектуры. М.: Высшая школа, 1998. 225 с.
11. Кодекс об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
12. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-ФЗ.

УДК 72.01, 72.012

*А.В. ПАНЧЕВА, архитектор (alenatum008@yandex.ru),
Государственный университет по землеустройству (Москва)*

Архитектурно-типологические решения учебно-воспитательных зданий с учетом демографических колебаний

Представлены пути решения проблемы предоставления мест в детские образовательные организации в период демографического подъема (резервные площади зданий детских образовательных организаций, мобильные блоки, пневмокаркасные блоки, первые этажи жилых домов, буферные зоны). Разработанные здания легко переоборудуются во время демографического спада в начальные школы, школы искусств, средние специальные учебные заведения, детские театры, клубы. Выявлены принципы проектирования учебно-воспитательных зданий в период демографических колебаний: универсальность, взаимозаменяемость элементов фасада, художественная выразительность, доступная детскому мировосприятию, адекватность детским играм. Предложено принципиальное решение унифицированных ячеек-модулей с применением периметрально опертых структурных плит. Размер ячейки-модуля в плане сохранен как традиционный 12×12 м, что не исключает применения модулей больших размеров.

Ключевые слова: основы проектирования, учебно-воспитательные здания, демографические колебания, универсальность, мобильность, взаимозаменяемость элементов фасада, адекватность детскому мировосприятию.

В Российской Федерации на начало 2011 г. в очереди на получение места в учебно-воспитательные здания (УВЗ) стояло 16,804 млн детей.

Анализом существующего фонда УВЗ по Октябрьскому району Пензы установлено, что здания построены в период 1957–1989 гг. [1]. После проведения анкетирования и обследования на местах (с участием представителей департамента образования Пензы и заведующих УВЗ) выявлено, что на данный период времени во всех обследуемых УВЗ проблемой № 1 в Пензе является нехватка мест для 5000 детей, в том числе по Октябрьскому району для 3558 детей. Практически все обследуемые УВЗ, особенно построенные в конце 1950-х гг., нуждаются в реконструкции с учетом современных требований, как в области образования, так и с учетом обновленных СНиП 31-06–2008 «Общественные здания и сооружения» и СанПиН 2.4.1.2660–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы детских образовательных учреждений».

На основании проведенного анализа выявлено, что на сегодняшний день проблема как в целом по Российской Федерации, так и для Пензы состоит в недостаточном обеспечении детей ясельного и дошкольного возраста (с двух месяцев до семи лет) и младшего школьного возраста (с семи до десяти лет) качественными зданиями для дошкольного воспитания и начального образования.

Предпосылками для существующей проблемы явился ряд негативных явлений в жизни общества последних десятилетий (1990–2000 гг.): сокращение численности УВЗ как по России в целом, так и по Октябрьскому району Пензы в частности; значительная часть находящихся в эксплуатации УВЗ морально и физически устарела (год постройки объектов по Октябрьскому району Пензы 1957–1989 гг.); все УВЗ Октябрьского района Пензы построены по типо-

вым проектам, имеют стационарные перегородки, которые невозможно трансформировать и менять планировочное решение групповой ячейки при переменной численности детей [2].

При проектировании УВЗ автором соблюдались следующие требования: учет демографии при проектировании; градостроительные требования: при проектировании и строительстве многофункциональных комплексов радиус обслуживания не нормируется, а при проектировании УВЗ принимается не менее 300 и не более 500 м; художественная выразительность зданий.

Предложен новый тип многофункционального УВЗ, в основу которого заложена универсальная ячейка-модуль, способная воспринимать переменную численность детей. Размер ячейки-модуля предлагается 12×12 м. Площадь основных помещений стандартной групповой ячейки согласно СНиП 31-06–2008 предложено принять не менее: групповая – 50 м²; спальня – 50 м²; туалетная – 16 м²; раздевалка – 18 м²; буфетная – 3,8 м².

Универсальная ячейка-модуль учитывает нормативные требования по габаритам как для начальной школы, так и для УВЗ. При помощи трансформируемых перегородок и мебели применяются гибкие планировочные решения, способные менять пространство ячейки в зависимости от назначения, а также использовать новый принцип свободного организации пространства групповых ячеек; данный принцип возможен благодаря использованию крупнопролетных конструктивных решений (структурной плиты). Применение крупнопролетных конструкций позволит освободить ячейку от внутренних несущих перегородок и создаст гибкие планировочные решения благодаря мебели и легким передвижным перегородкам внутри ячейки. Предусмотрена возможность трансформации и объединения помещений групповой и спальной комнат, что позволит использовать новые

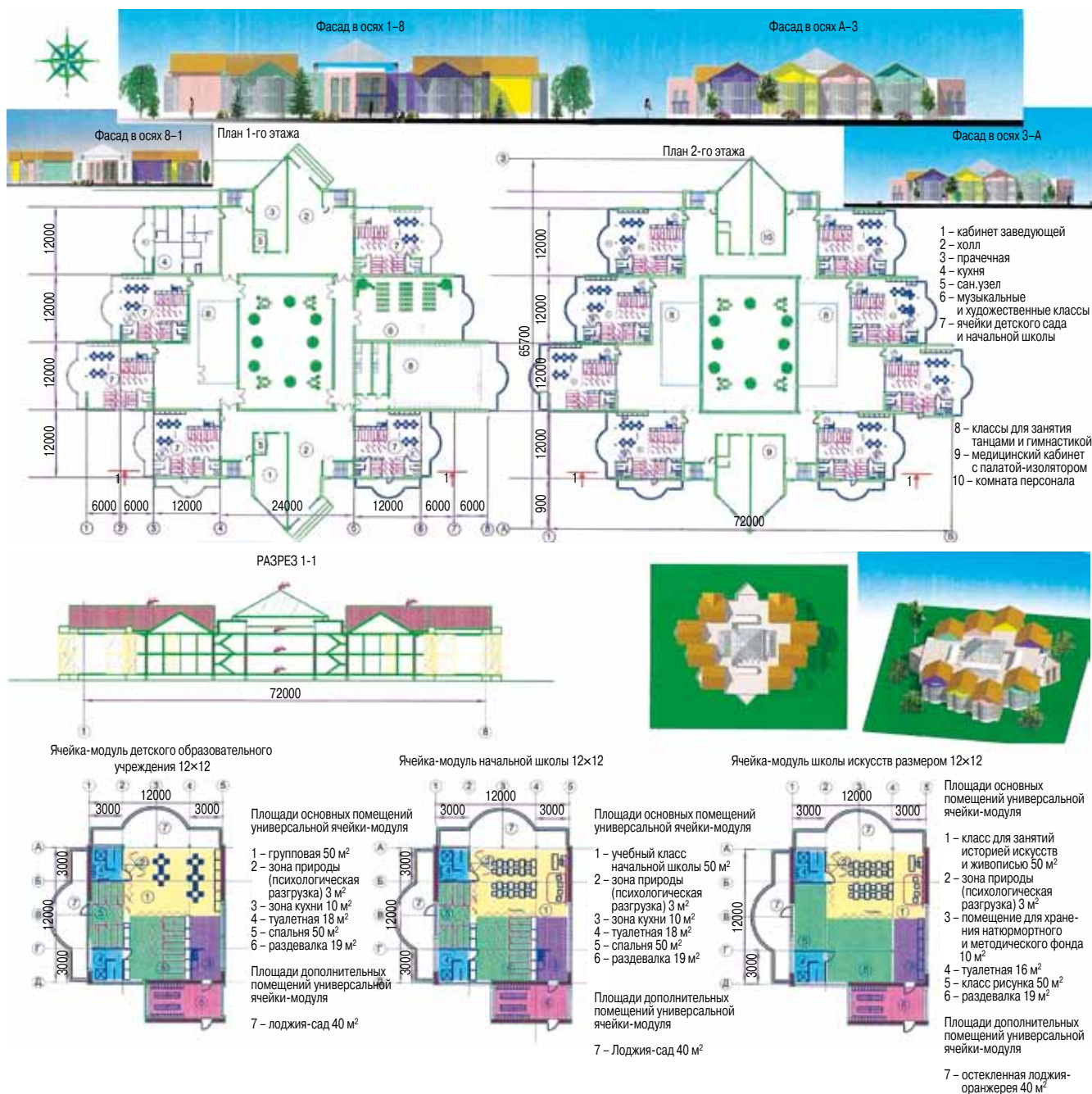


Рис. 1. Проект здания-стабилизатора, способного переоборудоваться во время демографических колебаний численности детей

методики обучения; предлагается также использовать мобильные элементы фасадов, соответствующих назначению детский сад, начальная школа и школа искусств.

Разработанная универсальная ячейка-модуль полностью отвечает современным требованиям проектирования: состав и расчетные показатели помещений начальной школы включают проектирование помещения для классных занятий площадью 3,3 м² на одного учащегося, спальни-игровой 2,5 м² на одного ребенка. Вместимость данной ячейки 15–20 учеников. Предложенная ячейка-модуль взята за основу проектирования УВЗ [3].

При разработке проектов УВЗ окружающая среда становится неотъемлемой составной частью планировочного решения. Это решается в проектах при помощи обязательного включения элементов ландшафтной архитектуры в ин-

терьеры УВЗ, а также двух-, трехстороннего освещения и освещения верхним светом при помощи «фонарей».

Предложен новый тип зданий УВЗ, состоящий из универсальных ячеек-модулей, способных легко трансформироваться и менять свое функциональное назначение: из УВЗ в начальную школу и школу искусств, а также при помощи объединения помещений внутри ячейки, использовать различные методики обучения.

При разработке УВЗ помимо функциональных требований учтены общие факторы, ставшие основой создания новой номенклатуры типов зданий-стабилизаторов (рис. 1): социально-демографические; проектные с учетом региональных традиций.

При проектировании УВЗ необходимо предусматривать основные функциональные зоны: групповые со спальнями

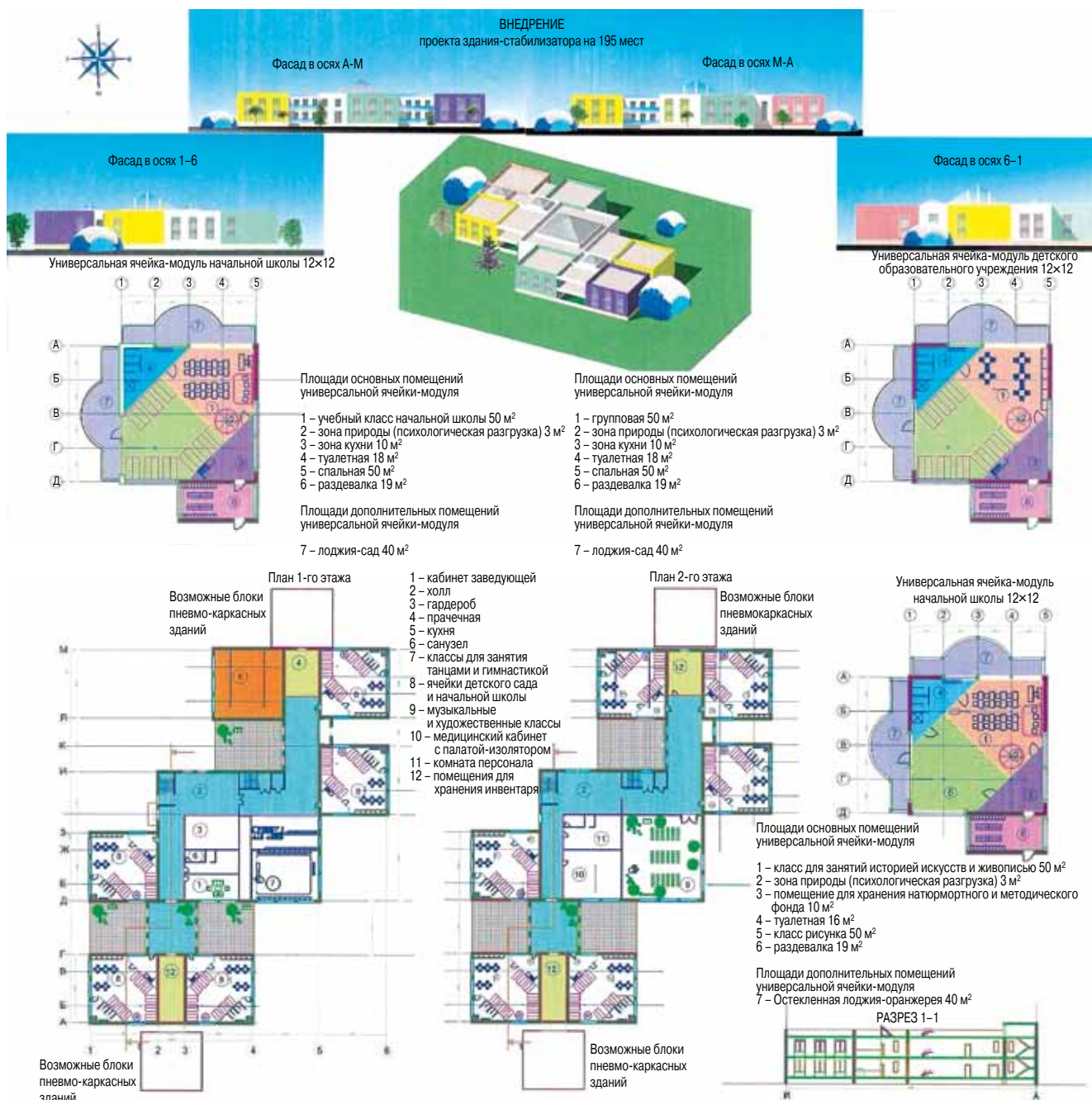


Рис. 2. Проект здания-компенсатора, способного переоборудоваться и прибавлять мобильные блоки

в отдельных помещениях; мир физической культуры (спортзал, небольшой плавательный бассейн с душами для закаливания, сооружения для игр); мир духовной культуры (зал музыки и танцев, кукольный театр, выставочный зал); мир труда (мастерские для девочек и мальчиков, огород-сад); мир природы (биологический уголок, оранжерея); мир искусства (студия рисунка, народной керамики, студия цвета и красок); хозяйственный блок с хозяйственным двориком.

Предполагается, что функции некоторых зон и помещений со временем могут меняться. Например, выставочные залы при помощи трансформируемых перегородок могут быть использованы как компьютерные классы и классы для занятий иностранными языками в начальной школе и т. д.

Внутренние и дворовые пространства следует строить по принципу непринужденного, но целенаправленного воз-

действия на психику ребенка цветом, формой, содержанием, звуком, на основании исследований, проведенных современными психологами и архитекторами.

Таким образом, предложено пять принципов проектирования УВЗ: принцип универсальности и трансформируемости; принцип мобильности элементов фасада и ячеек-модулей; принцип унификации конструктивных решений; принцип колебательной потребности в местах; принцип художественной выразительности, доступной детскому мировосприятию. Эти принципы дополнены принципами формирования художественного решения архитектурного облика УВЗ.

Для обеспечения необходимой вместимости УВЗ в сети с учетом колебаний нагрузок и связанного с этим функционального назначения зданий и их частей предложено пе-

рейты на новые типы унифицированных ячеек-модулей с их многофункциональным использованием и изменяемыми планировками посредством трансформации внутренних конструкций. В качестве меры, повышающей их планировочную гибкость, предложено дополнить универсальную ячейку-модуль быстровозводимыми мобильными сооружениями многофункционального назначения. Эта мера предусматривает возможность гибкого реагирования на потребности кратковременного (неполный день) обслуживания детей.

Для формирования сети УВЗ в Октябрьском районе Пензы предложено применять универсальные ячейки с тремя базовыми видами функционально-планировочных модификаций (тип 1 – ясельно-детсадовская; тип 2 – начальная школа; тип 3 – школа искусств); другие возможные модификации входят в один из базовых типов.

Предложена номенклатура из 9 новых типов УВЗ с дополнительной вместимостью 80–240 детей. Предложенные в номенклатуре типы, обладающие за счет ячеек-модулей гибкой конфигурацией планов, могут принимать различные формы планов в соответствии с возможными формами участков застройки. Эти типы УВЗ включают здания-стабилизаторы (рис. 1) и здания-компенсаторы (рис. 2), имеющие 20–30% резервных площадей, которые в зависимости от демографических колебаний оборудуются мобильными блоками для кратковременного пребывания детей. Мобильные блоки при необходимости могут быть переоборудованы в начальные школы, школы искусств, детские театры.

Предложено принципиальное решение унифицированных ячеек-модулей с применением периметрально опертых структурных плит. Размер ячейки-модуля в плане сохранен как традиционный 12×12 м, что не исключает и применения других, больших размеров модулей. На этой основе разработан ряд планировочных решений ячеек-модулей различного назначения: дошкольная, начальная школа и школа искусств (рис. 2). Смена назначения (функций) реализуется через трансформации внутренних конструкций и сменного оборудования.

Разработаны принципы и приемы архитектурно-художественных решений облика зданий с учетом свойств универсальной ячейки-модуля. В качестве основного выдвинут общий принцип художественной выразительности доступной детскому мировосприятию: в авторской концепции в основу формирования архитектурного облика зданий заложен частный принцип адекватности детским играм, разработаны требования и рекомендации к формированию архитектуры фасадов и интерьеров, в том числе с применением модульной системы, сменных элементов и деталей декора.

Список литературы

1. Грецевичус П. Детский сад сегодня // Архитектура СССР. 1989. № 5. С. 22–24.
2. Антонов А.И., Сорокина С.А. Судьба семьи в России XXI века. М.: Грааль. 2000. 416 с.
3. Баженова Т.И. Архитектура для детей // Строительство и архитектура. 1982. № 10. С. 7–9.



**ЗЕЛЕНЫЙ
ПРОЕКТ
2011**

Союз архитекторов России и Издательский дом «АРД-центр» начинают подготовку ко Второму международному фестивалю инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект 2011», который пройдет 9–11 ноября 2011 г. в Москве, в Центральном Доме художника (ЦДХ) по адресу Крымский Вал, 10.

Союз архитекторов России и Издательский дом «АРД-центр» начинают подготовку ко Второму международному фестивалю инновационных технологий в архитектуре и строительстве «Зеленый проект 2011», который пройдет 9–11 ноября 2011 г. в Москве, в Центральном Доме художника (ЦДХ) по адресу Крымский Вал, 10.

Главная цель фестиваля – поддержка и стимулирование в России новаторских идей и технологий, обеспечивающих создание комфортной среды обитания, привлечение внимания профессионального сообщества и общественности к вопросам «зеленого» строительства и архитектуры.

Спектр мероприятий фестиваля разнообразен: выставка работ в области объемного проектирования, планирования территорий, благоустройства, ландшафтного и средового дизайна «ЭКОУСТОЙЧИВАЯ СРЕДА ОБИТАНИЯ»; выставка-презентация инновационных материалов и технологий для «зеленой» архитектуры и строительства «ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», конкурс

для представителей СМИ – «ЗЕЛЕНАЯ ПРЕССА», фотоконкурс «ЭКОДОМ» и другие конкурсы, а также конференции, мастер-классы ведущих российских и зарубежных архитекторов и дизайнеров, тематические семинары; круглые столы с участием экологов, юристов, экономистов, преподавателей;

После завершения основной программы в Москве, в крупнейших региональных центрах России в рамках специального проекта Союза архитекторов России «Региональный маршрут. Зеленые технологии» пройдут передвижные выставки фестиваля «Зеленый проект», семинары и архитектурные мастер-классы с целью продвижения идей и практического опыта «зеленого» строительства в регионы России.

Проекты, представленные на фестивале, будут опубликованы в каталоге «Зеленый проект 2011». Победители получают награды Союза архитекторов России, специальные призы от партнеров и спонсоров фестиваля.

Сайт фестиваля www.greenproekt.com

УДК 711.7

З.В. АЗАРЕНКОВА, канд. техн. наук, ЦНИИП градостроительства РААСН (Москва)

Транспортная составляющая социальных стандартов качества жизни в градостроительстве

На уровень социальных стандартов качества жизни большое влияние оказывает эффективность работы транспортных систем городов (ТСГ). В настоящее время обязательным является повышение эффективности работы транспортных систем, безопасности, удобства и доступности общественно приемлемых затрат времени на передвижение, а также затрат на оплату проезда. Задачи модернизации ТГС, направленные на технический прогресс в сфере транспортной инфраструктуры, рациональном использовании видов транспорта в увязке с планировкой территорий должны способствовать росту социальных стандартов качества жизни многомиллионного городского населения.

Ключевые слова: транспортная система города, массовый пассажирский транспорт, региональный экспресс-метрополитен, транспортно-пересадочный узел, пассажиронапряженность, социальные стандарты качества жизни.

Каждый россиянин, как гражданин РФ, член общества, социума, должен быть обеспечен определенными социальными стандартами качества жизни, предоставляемыми средствами градостроительной и архитектурно-строительной науки и практики в создании гармоничной, безопасной и комфортной среды жизнедеятельности. Качество жизни человека характеризует множество благоприятных и неблагоприятных условий и факторов, влияющих на людей, их жизнедеятельность и развитие.

На уровень социальных стандартов качества жизни несомненное влияние оказывает эффективность работы транспортных систем городов, являющихся их важнейшей инфраструктурой. Транспортные системы включают совокупность линейных, узловых и сопутствующих им объектов социального и технического назначения, обеспечивающих надежное функционирование пассажирского транспорта, пешеходные передвижения жителей. Их основное назначение заключается в удовлетворении спроса населения в транспортных услугах. При этом обязательным является повышение эффективности работы транспортных систем, безопасности, удобства и доступности перевозок пассажиров, прежде всего за счет общественно приемлемых затрат времени на передвижения, с одной стороны, и затрат на оплату проезда – с другой.

При передвижениях с трудовыми и культурно-бытовыми целями население городов пользуется массовым пассажирским транспортом (МПТ), реже индивидуальным легковым транспортом. Действующими видами МПТ в российских городах являются такие виды наземного транспорта, как автобус, троллейбус, трамвай, маршрутное и традиционное такси. В крупных и крупнейших отечественных городах все большее распространение получают виды скоростного рельсового транспорта: электрифицированный железнодорожный, метрополитен и его модификации (легкий и облегченный тип метрополитена), монорельсовый транспорт, поездка на магнитной подвеске (МП).

Основные направления дальнейшего совершенствования, модернизация массового пассажирского транспорта городов должны обеспечить возрастание уровня социальных стандартов качества жизни. В градостроительной сфере это возможно при решении следующих концептуальных задач:

- сокращение затрат времени населения на трудовые и культурно-бытовые поездки;
- удобство и доступность остановочных пунктов, станций, платформ, узлов пересадки;
- взаимодействие разных видов транспорта между собой и с планировочной структурой города;
- техническое совершенствование транспортных средств (подвижной состав, пути, устройства управления, сигнализации и др.);
- информативность и безопасность в поездках.

Решение поставленных задач зависит от множества проблем, требующих принятия новой концепции развития МПТ и улично-дорожной сети. В последние годы произошло 3–5-кратное повышение уровня насыщения городов легковыми автомобилями: уровень автомобилизации в среднем по России 200 автомобилей на 1000 человек, в Москве более 300 автомобилей на 1000 человек. В результате роста автомобилизации и недостаточной плотности улично-дорожной сети возникли трудности с пропуском концентрированных автомобильных потоков (так называемые пробки). Особенно напряженная обстановка, сопровождаемая часовыми заторами, сложилась в крупнейших городах на границах с пригородной зоной, на главных магистралях, при въезде в центральный район и выезде из него.

Изменению сложившейся дорожно-транспортной ситуации в городах может способствовать строительство в зависимости от конкретных градостроительных особенностей кольцевых магистралей, как распределительных либо радиальных и хордовых магистралей как соединительных. В условиях достаточной плотности сети улиц и дорог возможна организация одностороннего движения транспорта,

а также выделение специальных полос движения для наземного массового транспорта и создание изолированных коридоров для трамвайных линий.

При пользовании индивидуальным автотранспортом все острее ощущается дефицит парковочного пространства, недостаток гаражей постоянного пользования. Очевидна необходимость ускорения строительства примагистральных многоуровневых надземно-подземных автомобильных стоянок. Кроме того, целесообразно размещение автостоянок вблизи транспортно-пересадочных узлов, станций метрополитена, пешеходных зон, на границах планировочных зон, районов и др. В дальнейшем следует организовать льготную систему парковок типа P+R для поездок автомобилей в районы массового посещения, как, например, перехватывающие стоянки для пересаживающихся пассажиров. Решению проблем дефицита автостоянок поможет реализация программы «Народный гараж», установление дифференцированной платы за место парковки, хранения как по месту жительства, так и по месту работы.

Наиболее востребованную действующую систему рельсового транспорта в крупнейших городах представляет метрополитен. В Москве его доля в общем объеме городских пассажирских перевозок выше 40%, что превышает отечественный и зарубежный аналог (25–30%). Такой показатель достигается при развитии сети метрополитена из расчета не менее 25–35 км на 1 млн жителей. К началу XXI в. эксплуатационная длина Московского метрополитена приблизилась к 300 км, Санкт-Петербургского превысила 100 км, в Лондоне и Нью-Йорке более 400 км, в Париже – 300 км. Плотность сети линий Московского метрополитена составляет только 0,26 км на 1 км² территории города; в Нью-Йорке этот показатель достигает 0,5; в Лондоне – 1,21 км; в Париже – 2,8 км.

О загрузке линий и степени комфортности поездки на метрополитене свидетельствуют данные о пассажиронапряженности, характеризующейся отношением годового пассажиропотока к общей длине линий метрополитена. В Москве пассажиронапряженность линий составляет 13,8 млн пассажиров на 1 км в год; в Санкт-Петербурге – 10,5; в Лондоне – 1,5; в Нью-Йорке – 2,6; в Париже – 4.

Умеренная пассажиронапряженность (Лондон, Нью-Йорк) характеризует комфортные условия поездки пассажиров. Московский метрополитен отличается недостаточной плотностью сети, самой высокой в мире частотой движения (более 45 пар поездов в час) и провозной способностью (на одном участке до 50 тыс. пассажиров в час в одном направлении), ряд других показателей свидетельствует о его чрезвычайной загруженности и, как следствие, о дискомфортных условиях поездки пассажиров.

Значительные удельные нагрузки на метрополитен могут быть уменьшены только при условии планомерного развития его сети и плотности на территории города. Однако активное развитие действующих и проектируемых линий метрополитена требует значительных капиталовложений в течение многих десятилетий и, кроме того, способно облегчить транспортное обслуживание населения лишь в ограниченной части застроенной территории крупнейших городов, соответствующей зоне его влияния. С продлением линий метрополитена в периферийные зоны города снижается комфортность поездки пассажиров промежуточных станций посадки, а увеличение средней дальности поездки приводит к переполнению подвижного состава в

1,5–2 раза выше нормы. При допустимой максимальной норме вместимости 150 пассажиров наполнение вагона, по данным ряда исследований, составляет на линиях Московского метро 304 пассажира на Замоскворецкой линии; 273 на Таганско-Краснопресненской линии; 269 на Калужско-Рижской линии.

Высокая интенсификация использования технических средств метрополитена не обеспечивает надлежащего качества обслуживания пассажиров по затратам времени и комфортности поездки. Решению этих задач могло бы способствовать более широкое использование для внутригородских и пригородно-городских сообщений имеющейся на территории городов железнодорожно-транспортной инфраструктуры. В настоящее время в крупных городах России общий объем пассажирских перевозок, выполняемых метрополитеном и железной дорогой, составляет около 12%, и при этом доля перевозок железной дороги 3%. Возрастанию перевозок и обеспечению комфортных условий поездки могло бы способствовать создание системы высокоскоростных сообщений, например регионального экспресс-метрополитена, обеспечивающего максимальную скорость движения до 160 км/час, скорость сообщения до 90 км/ч и провозную способность свыше 80 тыс. пассажиров в час в одном направлении.

Формирование высокоскоростных рельсовых систем целесообразно на базе радиальных железнодорожных линий, отличающихся наибольшими пассажиропотоками, с использованием действующих диаметральных линий и участков окружных дорог в качестве соединительных линий.

На рисунке показана предлагаемая автором схема линий регионального экспресс-метрополитена (Санкт-Петербург),

В настоящее время высокоскоростные линии действуют на агломерационном и региональном уровнях с тактовым движением электропоездов и применением специализированного бесшумного подвижного состава (метроэкспресс типа «Русич», «Сапсан» и др.), оборудованного кондиционерами. Электропоезда «Экспресс» оснащены важной технической новинкой – климатической установкой, что позволяет поддерживать климатический режим системой приточно-вытяжной вентиляции, являющейся отечественной разработкой.

При взаимодействии различных видов пассажирского транспорта формируются транспортно-пересадочные узлы (ТПУ). Установлено, что более 70% поездок с трудовыми и культурно-бытовыми целями являются пересадочными. При этом 25% общих затрат времени на поездку приходится на пересадку с одного вида транспорта на другой. Уменьшение затрат времени и обеспечение комфортности при пересадках пассажиров зависят от ряда градостроительных факторов, и прежде всего от планировочного решения комплекса сооружений и устройств ТПУ, инженерно-строительного обустройства пешеходных путей, лестниц, входов-выходов и др.

Планировочное решение должно предусматривать максимальное приближение станций, остановочных пунктов, линий, путей и других сооружений, взаимодействующих видов транспорта, компактность в размещении основных элементов узла (перроны, коммуникационные элементы, контрольно-пропускные устройства и др.). Это позволит сократить протяженность пешеходных передвижений в узле и соответственно затраты времени и сил пассажи-

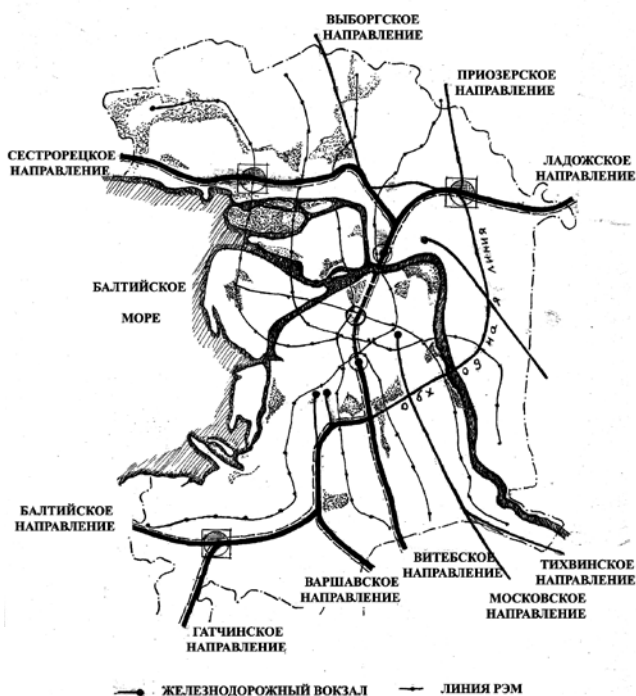


Схема линий регионального экспресс-метрополитена (РЭМ) в Санкт-Петербурге (предложение З.В. Азаренковой)

ров. Значение планировочного фактора становится особенно важным ввиду большого насыщения зоны транспортно-пересадочных узлов многофункциональной застройкой и превращения их в общественно-транспортные центры с активным использованием подземного пространства, созданием встроенных объектов обслуживания, торговли, многоярусных гаражей автомобилей и др. Ряд проведенных исследований показал, что планировочные границы контактной зоны ТПУ могут быть определены радиусом наиболее благоприятной пешеходной доступности объектов застройки в 250–300 м от пересадочного узла.

В процессе реконструкции сложных пересадочных узлов необходимо предусматривать достижение максимальной компактности сооружений и устройств узлов, использование локальных транспортных систем (транспортёры, лифты, подъемники, движущиеся дорожки и др.), ряд инженерно-строительных мер, облегчающих передвижение пассажиров. Целесообразно создавать объединенные и блокированные вокзалы, что значительно повысит удобства пассажиров, в том числе инвалидов, при поездке с пересадками, даст им возможность получить в одном месте всю необходимую информацию, приобрести билет, сдать багаж и др. При создании многоуровневых (2 и более уровня) пересадочных узлов с использованием подземного пространства (глубиной от 6 до 60 м и более) целесообразно использование дополнительных 4–5 линий эскалаторов, а также лифтов и подъемников. В таких градостроительных объектах рекомендуется создавать подземные и полуподземные пешеходные площадки с учреждениями обслуживания, билетными кассами и др.

Близлежащие зоны транспортно-пересадочных узлов в радиусе массовой пешеходной доступности остановочных пунктов, станций, вокзалов (примерно до 1000 м) ввиду их градостроительной ценности насыщаются транспортными и общественными функциями, что приводит к образованию

многофункциональных общественно-транспортных центров или узлов. Создание на базе транспортно-пересадочных узлов многофункциональных центров стало ведущим направлением в практике современного градостроительства. Пространственное объединение различных видов и форм обслуживания на территории, непосредственно примыкающей к узлам пересадки, или их включение в транспортные объекты способствует комплексному освоению городской территории, высокому уровню ее благоустройства и инженерного оснащения, а также удобного попутного обслуживания пассажиров.

Значительно расширило информационные возможности и безопасность пассажиров на транспорте применение электронной техники. В местах наиболее массового скопления пассажиров (станции метро, станции и вокзалы железнодорожного транспорта и др.) действуют информационные установки «SOS-INFO», обеспечивающие срочную информацию и поддержку в оказании помощи.

Модернизация транспортных систем, направленная на технический прогресс в области транспортной инфраструктуры в целом, а также на рациональное использование его типов в увязке с планировкой городских территорий и пригородных зон, взаимодействие элементов инфраструктуры обеспечивают решение вопросов удобного передвижения пассажиров при наименьших затратах времени. От степени развития пассажирских транспортных взаимосвязей во всех их видах и формах зависят будущее городов и обширных, тяготеющих к ним территорий, весь жизненный уклад многомиллионного городского населения страны и состояние окружающей среды, ее художественно-эстетического преобразования.

**Издательство «Стройматериалы»
по заказу ООО «Кнауф Сервис»
выпустило «Типовые технологические карты на отделочные работы с применением комплектных систем КНАУФ». Том 1, 2, 3.**

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

Издание включает разделы:

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

Технологические карты содержат ведомость потребности в материалах и изделиях и калькуляцию трудовых затрат, полный перечень необходимого инвентаря, приспособлений и инструмента, позволяющих повысить производительность труда и качество выполняемых работ.

**Заказать литературу можно через редакцию,
направив заявку произвольной формы
по факсу: (499) 976-22-08, 976-20-36
www.rifsm.ru**



Как подготовить к публикации научно-техническую статью



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

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

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

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

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

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

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

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

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



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

13-я специализированная выставка

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОСМ
2012

25 – 28 ЯНВАРЯ
Москва, ЦВК «Экспоцентр»



ЕВРОЭКСПО

www.osmexpo.ru



ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
(КОМПЛЕКС ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ И СТРОИТЕЛЬСТВА
ГОРОДА МОСКВЫ)

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



ПРИ СОДЕЙСТВИИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ:



ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННАЯ
ПОДДЕРЖКА:



SibBuild
СтройСиб

МЕЖДУНАРОДНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ
& ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА

31 января – 3 февраля 2012

- Оконные технологии
- Строительные материалы и оборудование
- Инструменты и крепеж
- Бетоны. Растворы. Бетонные заводы

Забронируйте
свой стенд сейчас!
www.sibbuild.ru

14 февраля – 17 февраля 2012

- Отделочные материалы
- Двери и замки
- Краски. Сухие строительные смеси
- Керамика. Сантехника
- Бассейны и сауны
- Натуральный и искусственный камень
- Инженерное оборудование
- Электрика. Системы автоматизации зданий



Одобрено Ufi

Организаторы ITE Сибирь
тел.: +7 (383) 363 00 63
sibbuild@sibfair.ru

Генеральный
информационный
спонсор



Генеральный
интернет-партнер



Организационный
партнер



При содействии:
МВЦ «Novosibirsk expo centre»

Информационные
партнеры

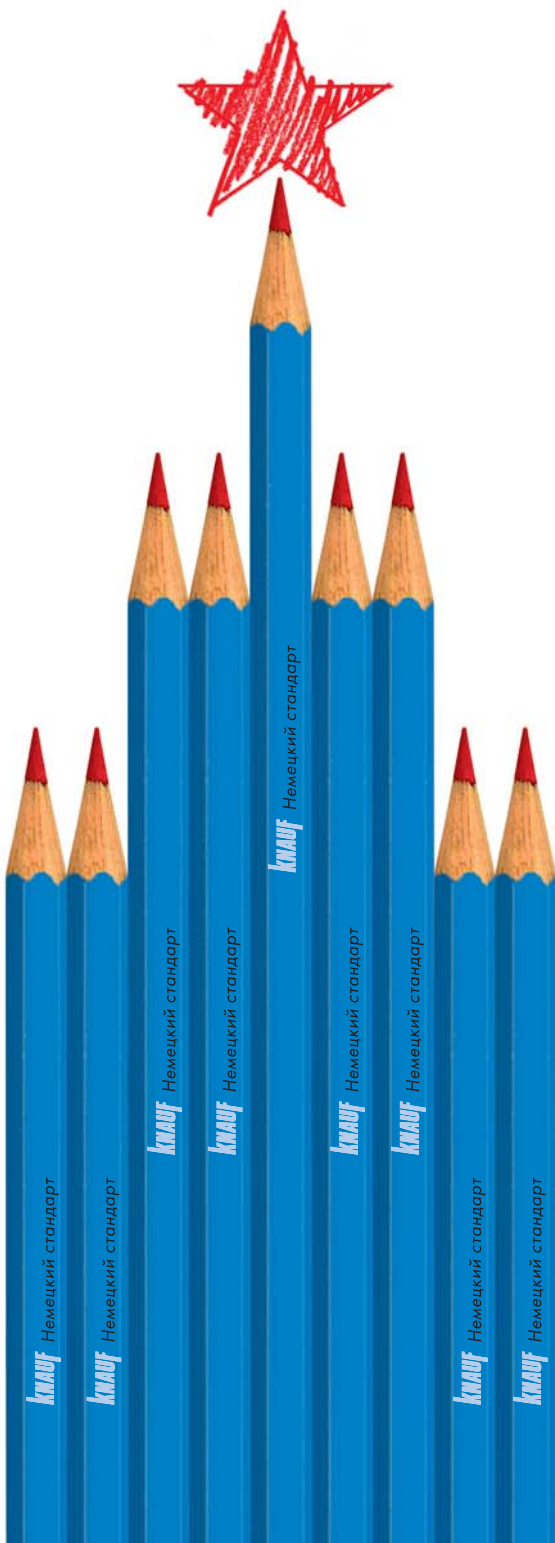


КНАУФ в большом городе

Исторически точная реконструкция фасадов – знак уважения к своему городу. Внутренняя отделка зданий с использованием самых современных материалов – показатель заботы о его жителях.

Компания КНАУФ знает, как обновляя, сохранить. Экологически чистые и безопасные материалы КНАУФ успешно используются для реставрации и отделки любых объектов: будь то вокзал, офисное здание или жилой дом.

▶ www.knauf.ru



KNAUF
Немецкий стандарт

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Красногорск, тел. +7 (495) 937 95 95;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Санкт-Петербург, тел. +7 (812) 718 81 94;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Новомосковск, тел. +7 (48762) 29 291;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Краснодар, тел. +7 (861) 267 80 26;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, тел. +7 (351) 774 21 45;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Новосибирске, тел. +7 (383) 355 44 36;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Иркутске, тел. +7 (3952) 290 032;
 КНАУФ МАРКЕТИНГ Челябинск, ф-л в Хабаровске, тел. +7 (4212) 31 88 33.