

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

Издается с 1958 г.

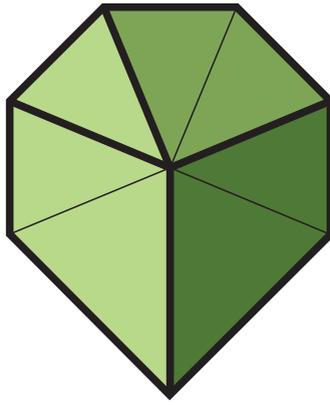


Керамический кирпич — лучший материал для жилищного строительства

Ассоциация производителей
керамических стеновых материалов



www.apksmrf.ru



ЗЕЛЕНый ПРОЕКТ 2011

ФЕСТИВАЛЬ
ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Уважаемые коллеги!
Приглашаем всех
к участию в фестивале
«ЗЕЛЕНый ПРОЕКТ 2011»

Фестиваль состоится
9–10 ноября 2011 года
по адресу
Москва, Крымский вал, 10, ЦДХ

Цель фестиваля:

объединить принципы устойчивого проектирования с инновационными строительными технологиями и материалами, международный опыт «зеленого» строительства — с представлениями российских зодчих о том, какой должна быть современная экологически устойчивая архитектура.

Заявки принимаются
до 1 сентября 2011 г.

по адресу:
info@ard-center.ru
тел./факс: +7 (495) 917-0318,
917-5013, 917-5805;
www.ard-center.ru

Учредители:



Организатор фестиваля:



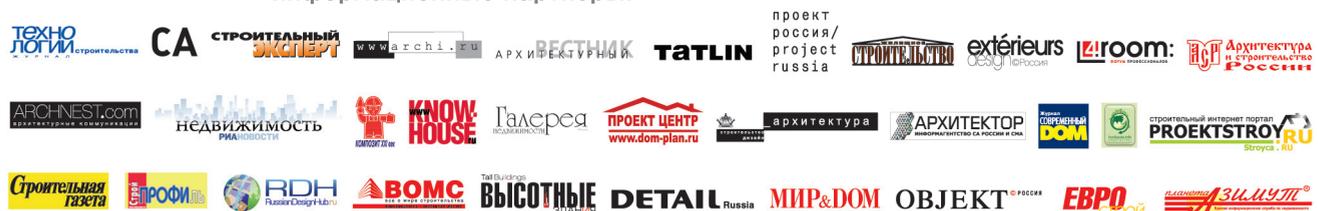
123001, Москва, Гранатный переулок, 12, оф. 8
тел/факс: +7 (495) 691-5321,
691-5274, 917-0318, 969-6073
e-mail: pr@ard-center.ru

www.greenprojekt.com

при поддержке:



информационные партнеры:



Учредитель журнала

ЦНИИЭП жилища

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

Главный редактор

Юмашева Е.И.

Редакционный совет:

Николаев С.В.
(председатель)

Барина Л.С.

Гагарин В.Г.

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

Градостроительство и архитектура

В.Э. ВОЛЫНСКОВ

Эволюция как стратегия проектирования и дизайна в нелинейной архитектуре... 2

И.Г. МАЛКОВ, И.И. МАЛКОВ, Д.П. КОВАЛЕВ

**Роль православных храмов в формировании архитектурных композиций
городских микрорайонов и сельских населенных мест 5**

А.М. ИБРАГИМОВ, Е.М. КИШКОВИЧ, А.А. ИВАНОВА

Анализ градостроительной ситуации города Южи и концепция его развития... 13

С.В. ИЛЬВИЦКАЯ, А.В. СМИРНОВ

**Культурно-досуговый центр как архитектурный ориентир
в пространстве современного российского города 17**

Элитные архитектурные решения в жилом комплексе эконом-класса 21

Аквипанель® – универсальное решение проблем (Информация) 23

Подземное строительство

В.М. УЛИЦКИЙ, А.Г. ШАШКИН

**Устройство подземного объема второй сцены Мариинского театра
в условиях слабых глинистых грунтов 24**

Энергоэффективное строительство

Л.А. ОПАРИНА

**Организационные аспекты проектирования, строительства
и эксплуатации энергоэффективных зданий. 32**

Экологическое строительство

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, М.А. КОЛЧИГИН, А.Ю. ШАКИРОВ,
И.Е. ХАРЬКОВА, Л.А. БОЛЬШЕРОТОВ

Пятимерная экологическая модель – информационная основа СОЭБС. 34

Расчет конструкций

И.Е. ЦУКЕРНИКОВ, И.Л. ШУБИН

**Заявление и проверка значений изоляции
воздушного шума звукоизоляционных изделий. 37**

Д.Ф. ХАНБИКОВ

**Оптимизация выбора шага ферм плоских покрытий
на нерегулярном плане здания 40**

Томас ФОРЕЙТЕК

**Бетонная мансарда из многоугольных стеновых элементов
сборного железобетона спроектирована в Allplan Precast 44**

Сохранение архитектурного наследия

О.С. СУББОТИН

Памятники архитектурного наследия Тобольска 48

Русская архитектура на фестивале «Зодчество» (Информация) 51

На первой странице обложки: жилой комплекс «Новосходненский», построенный в условиях переменного рельефа (Московская обл., г. о. Химки, мкр. Сходня). Застройщик: Urban Group.
Особенности проекта: для поддержки склона в качестве подпорной стены возведен паркинг на 720 машиномест, являющийся архитектурной доминантой жилого комплекса. Строительный объем – 49 тыс. м³; площадь застройки 6,25 га; количество домов: 10 домов переменной этажности (от 6 до 9 этажей) и 36 таунхаусов. Количество квартир 1100 – более 30 вариантов квартир-студий, однокомнатных, двухкомнатных, трехкомнатных. В цокольных этажах зданий предусмотрены кладовки для владельцев квартир.

УДК 347.784

В.Э. ВОЛЫНСКОВ, архитектор (voldemarvol@mail.ru), ОАО «Моспроект» (Москва)

Эволюция как стратегия проектирования и дизайна в нелинейной архитектуре

Рассмотрены три стратегии взаимодействия архитектуры и искусственного интеллекта: проектирование зданий и объектов, повторяющих природные формы или процессы комплексности, использование законов эволюции и морфогенеза в качестве инструментов создания архитектурного дизайна и использование эволюционных алгоритмов.

Ключевые слова: архитектура, искусственный интеллект, генеративный генетический обзоратель.

Одна из главных задач архитектуры – быть отражением культуры, общества и роли современного человека в окружающей действительности. Для этого популярная архитектура прибегает к утвержденным и широко распространенным концепциям и суждениям, а современная технология делает возможным отражение всей сложности происходящих в окружающем мире перемен в дизайне. Рамки современного понимания архитектуры постепенно раздвигаются с приходом виртуальных миров, доступных через Интернет [1]. Однако подобную возможность предоставляет еще и теория комплексности. Именно поэтому основой для многих архитекторов служит нелинейность, самоподобие элементов и теория комплексности. Среди архитекторов существует понимание паттернов и самоподобных элементов. Например, архитектор Брюс Гофф проектировал свои здания (Прайс-Хаус), используя самоподобные фигуры – треугольники и многогранники (рис. 1). В рамках строения они противопоставлены друг другу с точки зрения совмещения углов, имеют разную форму и воспроизведены в разных материалах [2]. Дженкс описывает стиль Гоффа как «органическую архитектуру», как способ использования самоподобия, не переходящего в монотонность. Органическая архитектура остается сфокусированной на объекте, меняется лишь мотив.

Нельзя отрицать, что волнообразное движение является одним из самых распространенных в природе. Архитектура

же при помощи колебаний и волн подчеркивает природные формы. Примером такого подхода могут служить ворота в форме волны, спроектированные Дженксом и выполненные из металлических полос, которые, изгибаясь и перекручиваясь, символизируют морские волны. По его словам, описательные решения сложны и неоднозначны не только в силу своей эстетической энергетике, но и потому, что служат вдохновением для новой науки. Они являются олицетворением более глубоких аспектов природы, которые мы только еще изучаем, и архитектура должна всегда являться частью подобных исследований [2].

Также волны и различного рода изгибы присутствуют в работах Питера Айзенмана. Большинство работ этого архитектора основываются на визуальном образе изгиба. Например, его дом в Японии напоминает конструкцию, разрушенную землетрясением (рис. 2). Большинство фотографий работ Айзенмана можно найти в книге Дженкса [2]. Неожиданное появление чего-либо наравне со «сменой фаз состояния» в философии имеет огромное значение и для архитектуры. Своего рода философский вопрос заключается в том, сможет ли архитектор предугадать возникновение результата или то, что хочет клиент. Ответ: и да, и нет. По словам Дженкса, архитектор способен достаточно четко представлять себе логику развития будущего здания, порядок, в котором будут соединены элементы будущей конструкции, однако хороший архитектор должен знать, что



Рис. 1. Прайс-Хаус. Брюс Гофф, Оклахома, 1956 г.: а – внешний вид; б – интерьер



Рис. 2. Здание в Токио. Питер Айзенман, Япония, 2000 г.

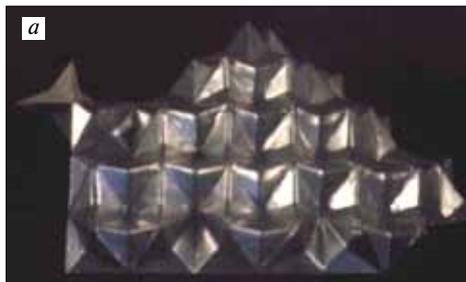
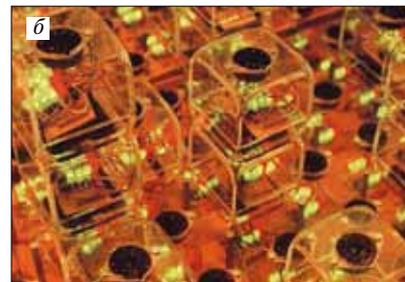


Рис. 3. Джон Фрэйзер: а – структурная система «Рептилия», 1968 г.;



б – «Универсальный модельер состояния пространства», 1990 г.

ключ к успеху – это способность обыграть как положительные, так и отрицательные стороны проекта. В любом здании, комплексе или городе всегда должен быть элемент непредсказуемости, элемент сюрприза.

Многие могут справедливо заметить, что самым заметным влиянием искусственного интеллекта на современное состояние архитектуры стало использование компьютерных технологий, которые изменили сам архитектурный процесс. Обычно при создании проекта архитектор плавно двигался от обдумывания концепта, который существовал исключительно у него в голове, к конечному результату через разработку и усовершенствование. Результат же почти всегда выражался при помощи пространства, структуры и формы. Джон Фрэйзер выступал главным поборником того, что сам процесс разработки концепции должен строго следовать законам природы [3]. По его словам, архитектура должна ставить во главу угла не столько окончательный результат, выражаемый в пространстве, форме и конструкции, сколько сам процесс достижения этого результата, который в свою очередь должен основываться на принципах морфогенеза мира живой природы. По словам Фрэйзера, архитектура точно так же может являться частью виртуальной среды, поскольку она также руководствуется принципами морфогенеза, имеет генетический код, подвержена репликации и естественному отбору. Генеративные правила – это способы природы выразить концепцию. Виртуальные архитектурные модели, основанные на принципах генеративного строения, должны реагировать на изменяющиеся условия внешней среды точно так же, как процесс эволюции в природе адаптируется с целью дальнейшего успешного развития. Синтез природы и архитектурного процесса дал начало новой области архитектурного знания – архитектурной генетике. На примере архитектурной модели можно наблюдать те же характеристики и процессы, что и в жизни: метаболизм, эпигенез, самовоспроизведение и способность к мутациям. Для данного направления Фрэйзер предлагает термин **эволюционная архитектура**. Однако принятие его предложения автоматически подразумевает отказ от устоявшихся дизайнерских ценностей. Вместо того чтобы отдавать 100% контроля за происходящим в руки архитектора, такой подход предлагает *творить с чистыми намерениями, четко зная, каким образом должен достигаться результат, однако быть абсолютно слепым к тому, что в результате должно получиться* [3]. Более того, изменяется роль эволюционного алгоритма. Вместо того чтобы служить инструментом достижения определенной цели или инструментом оптимизации в рамках эволюционной архитектуры, эволюционный алгоритм служит инструментом и предполагает использование за рамками вычислительных

или комбинаторных исследований. Кто-то может возразить, что эволюционный алгоритм идеально подходит для этих целей.

Почти все вариации эволюционной архитектуры Фрэйзера достаточно сложны и неоднозначны и представляют собой модели естественного процесса эволюции и развития, перенесенные в архитектурную среду. Особенный интерес представляют их описания и спецификации, потому как в этих моделях нашли свое отражение ключевые причины развития и эволюции. Также эти модели дают нам ответы на чисто практические вопросы, связанные с использованием эволюционных алгоритмов. Первая созданная Фрэйзером структура называлась «Рептилия» и состояла из 18 сообщающихся пространств, образованных искривленными плоскостями (рис. 3). Основными особенностями проекта были наглядная демонстрация представления гено типа и его развития, а также наглядное представление кодировки подсистем, которые умели развиваться и расти. Первоначальной точкой структуры являлись две взаимовыгнутые плоскости, а финальная конфигурация конструкции напрямую зависела от изначального «зерна», поскольку логика дальнейшего развития базировалась на том, как были расположены и как сообщались между собой первоначальные элементы. В рамках эволюционной архитектуры особое значение имеет то, что форма развивается не под влиянием природных или искусственных факторов отбора. Эволюция основана на принципах самоорганизации, на природных процессах метаболита и на соблюдении законов природы, а следовательно, декодирование ее языка должно основываться на общих принципах морфологии, морфогенеза, эпигенеза и разрушении симметрии. Предыдущая версия «Рептилии» называлась «инструментом универсального взаимодействия» и содержала эволюционный алгоритм, была спроектирована с целью исследования применения эпигенеза (как явствует из названия). Благодаря этому окружающая среда не просто влияла на его приспособленность, но и являлась основополагающим фактором в развитии гено типа. Одна из последних работ Фрэйзера – «Универсальный модельер состояния пространства», который представляет собой инструмент для моделирования любого пространства, конструкции и среды, обладающей самоподобной рекурсивной геометрией (рис. 3). В состав этого проекта входят эволюционный компонент, общая и компактная кодировка гено типа, компонент окружающей среды и модуль, определяющий направление развития эпигенеза. Если оставить в стороне детали, то главная мысль, которую до нас хочет донести автор, заключается в том, что, несмотря на большой соблазн как можно раньше продемон-

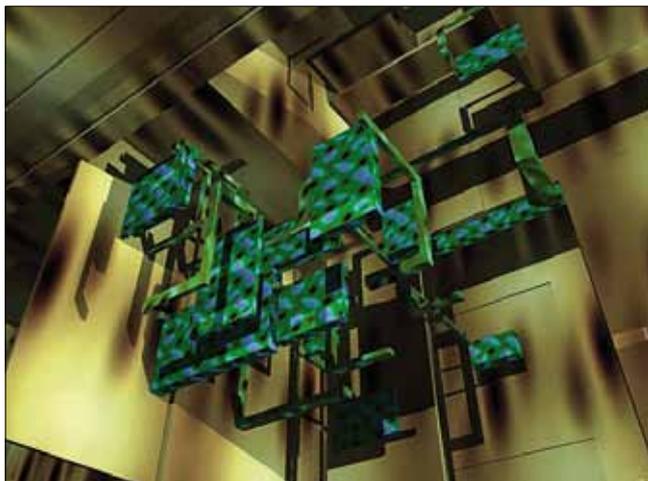


Рис. 4. Виртуальные пространства, построенные с использованием генетического алгоритма. Эрик Буччи, 1997 г.

стрировать примеры того, на что может быть похожа новая архитектура, на первичных стадиях необходимо прежде всего концентрироваться на самом процессе, чтобы сохранить универсальность модели. Результатом же самой модели и ее внутренних эволюционных и описательных процессов будет являться процессно-ориентированная архитектура. По словам Фрэйзера, эволюционная архитектура – это свойство процесса организации материи, а не свойство материи, организованной каким-либо образом. «Это как раз то, чего мы сейчас пытаемся достичь: создать архитектурную жизнь из ничего, не руководствуясь никакими предубеждениями, без какого-либо определенного дизайна... только голая тактика» [3].

В настоящее время инструменты CAD являются неотъемлемой частью разработки концепций. Однако большинство архитекторов отмечают, что современные технологии не обладают достаточным потенциалом. По идее любой CAD-инструмент должен осуществлять идейную и техническую поддержку проектировочного процесса. Однако несмотря на то что программные продукты вытеснили целые отделы специалистов, их функционал на данный момент ушел не так уж далеко от функционала обычного карандаша, пусть и электронного. С точки зрения создания виртуальной реальности CAD-программа даже не делает попытки автоматизировать процесс дизайна. Однако такие программные продукты не используют возможности компьютера создавать большое число вариантов в сжатые сроки. С этой точки зрения CAD-инструменты удовлетворяют следующим двум требованиям: современное состояние архитектурного дизайна настолько плачевно, что любая его форма не стоит того, чтобы ее хоть как-то имитировали; и тот факт, что имитация любого процесса или действия, выполняемого человеком, есть наименее продуктивное действие для любой машины. Виртуальная реальность представляет собой идеальную среду для применения CAD-инструментов. Обычно архитекторы хотят исследовать максимальное количество вариантов, возникающих в случае удачных совмещений [4]. Им нравится экспериментировать с новыми идеями и формами. Иногда они настолько сосредоточены на концепции, что заходят в тупик, пытаясь найти ей подходящее физическое воплощение. Тогда они могут вернуться к предыдущему вари-

анту дизайна и, отталкиваясь от него, уйти в совершенно другую сторону, что может привести к непредсказуемому результату. Часто возникает ситуация, когда архитектору хотелось бы исследовать достаточно большой диапазон возможных вариантов, однако он ограничен жесткими временными рамками. Также часто архитектор не может выйти за рамки дизайна из-за какого-либо убеждения. Почти все эти аспекты и проблемы архитектурного процесса можно решить при помощи вычислительного эволюционного процесса. Эволюционный алгоритм можно использовать в качестве генеративного инструмента, например чтобы предложить архитектору непредсказуемые ранее варианты формы. Благодаря вычислительным способностям компьютера данный алгоритм может предложить такие варианты, которые человеческий мозг просто не в состоянии так же быстро произвести или обработать. Что особенно важно, так это то, что нелинейный, по мнению многих, процесс проектирования может быть легко автоматизирован при помощи подобных алгоритмов. Другими словами, эволюционный алгоритм дает возможность создавать принципиально новый дизайн, удовлетворяющий всем требованиям современной архитектуры. Он может генерировать огромное число возможных вариантов, не руководствуясь ожиданием того, что только еще будет. Его методами работы являются исследования при помощи случайностей и обеспечение плавности трансформации при помощи использования принципов наследования. В идеале эволюционный алгоритм должен быть интегрирован во все современные CAD-инструменты.

Одним из примеров использования CAD-инструментов в проектировании виртуальных сред является проект архитектора Эрика Буччи (рис. 4). Приведенный в ней **генетический алгоритм** (ГА) является инструментом создания виртуальной реальности. Два структурных элемента трехмерного пространства параметризованы с точки зрения объема и местоположения. Остальные два структурных элемента остаются частью окружающей среды. Вычислительная система перебирает пространственные и объемные варианты конфигурации, дабы найти наиболее подходящий вариант, при котором первая форма имеет максимальный объем, а вторая расположена максимально близко к центральной точке пространства [5]. На примере системы Буччи можно видеть, как именно образом эволюционный алгоритм может помочь в создании архитектурного дизайна. Однако несмотря на все положительные стороны, данный инструмент можно лишь с большой натяжкой назвать настоящим CAD-инструментом по нескольким причинам: он используется исключительно для решения определенной задачи и является не более чем инструментом оптимизации. Поставленные перед ним задачи настолько примитивны, что не приходится говорить о разработке функции приспособленности в контексте архитектурной субъективности. Задача решается в один прием, и в данном случае не приходится говорить о каком-либо архитектурном процессе. Генотип кодирует комбинации элементов, связанные нелинейными отношениями. Полностью отсутствует процесс развития (с точки зрения эпигенеза или морфогенеза). Данный подход полностью игнорирует архитектора. Его роль низводится до роли программиста, от которого требуется лишь задать изначальные значения функции. При таком подходе невозможны какие-либо отношения между архитектором и инструментом.

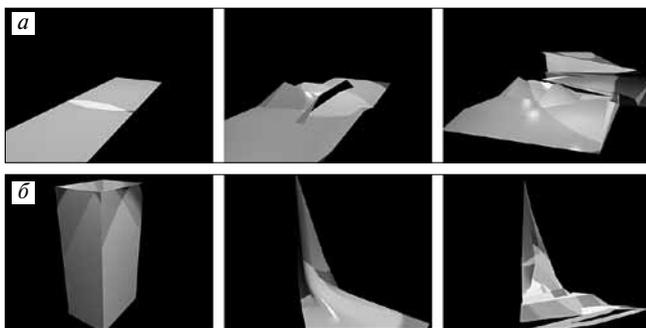


Рис. 5. Создание сложных форм при помощи ГГО: а – начальная форма (плоскость) – трансформация 1 – трансформация 2; б – начальная форма (параллелепипед) – трансформация 1 – трансформация 2

В лаборатории искусственного разума Массачусеттского технологического университета был разработан ГГО – **генеративный генетический обозреватель**. Данный продукт позволяет эволюционным процессам использовать вычислительные и графические возможности программного комплекса AutoCAD в целях разработки новых форм. Современные инструменты компьютерного проектирования (сокращенно CAD), на самом деле не являются инструментами проектирования как таковыми, а лишь облегчают процесс создания чертежей. ГГО, в свою очередь, также не является полноценным программным инструментом для автоматизированного проектирования, а лишь исследовательской платформой для оценки проблем, возникающих при использовании полноценных CAD-программ. Сверхзадачей ГГО является не просто помощь архитектору в создании новых форм, но и активное ориентирование его в правильном направлении и помощь в поиске новых вариантов. Использование ГГО ограничено начальным этапом проектирования, когда форма оценивается и переделывается при помощи визуального моделирования. В основе ГГО лежит эволюционный алгоритм, идеально подходящий для задач архитектурного проектирования и дизайна (рис. 5).

Эволюционный алгоритм требует четко заданной кодировки генотипа. В рамках ГГО генотип является определенной последовательностью трансформаций, применяемых к первоначальной форме, которую скорее всего проще всего описать с помощью внешней оболочки и внутренней жесткой структуры – «скелета». Трансформации же относятся к области визуальных адаптаций формы. Результатом таких действий будет являться модель ГГО, имеющая в качестве графического выражения электронный чертеж в среде AutoCAD. Возможность выбора всегда предоставляется архитектору, тем самым подталкивая его не просто к роли дизайнера, а к роли архитектора-генетика. Несмотря на то что ГГО дает специалисту полный контроль над процессом проектирования, объем предлагаемых программой вариантов решения выходит далеко за рамки вычислительных возможностей человеческого мозга.

Особенность ГГО заключается в том, что для его нормального функционирования совсем не обязательно наличие архитектора. Конечно, все зависит от того, насколько быстро продукт должен взаимодействовать с программной средой, насколько глубоко он должен исследовать возникающие возможные варианты и насколько слож-

но для архитектора четко задать программе изначальные параметры приспособленности. Однако остается открытым вопрос, насколько автономным должна быть работа программного продукта. Иными словами, какой степени контроля над происходящим нужно наделять архитектора? Должен ли он просто выбирать методы визуального представления или должен иметь возможность задавать ключевые направления развития дизайна и функции приспособленности? Или нужно давать архитектору возможность стать «генетиком»? Некоторые архитекторы предпочитают абсолютный контроль над степенью новизны, которую приобретает форма, переходя от поколения к поколению, в то время как другие хотели бы сами выбирать надлежащие методы присоединения порождаемых программой структур.

Главная область применения ГГО – процесс исследования формы. Стоит отметить, что этот процесс происходит на самых ранних этапах архитектурного проектирования. Чаще всего сразу после посещения предполагаемого места строительства архитектор при помощи AutoCAD (или иного схожего по функционалу инструмента) начинает рисовать приблизительную модель будущего здания, основываясь на таких факторах, как геометрия ландшафта, солнечные паттерны, растительность. Задача такой модели – подчеркнуть геометрию пространства, т. е. предполагаемую конструкцию, затененность, иногда текстуру. Данная модель является типичным графическим представлением. Исследования формы являются наиболее подходящей областью для использования ГГО по нескольким причинам: он способствует выражению некоей части процесса формирования концепции на самых ранних этапах проекта, когда архитектор открыт для разного рода экспериментов, когда с радостью принимает новые непредсказуемые варианты. Абсолютная хаотичность процессов мутации и скрещивания приходится здесь как нельзя кстати. Результатом исследования формы является наглядная модель непригодная, однако, для прямого перенесения на физическую модель. Это подразумевает менее четкие требования, а также то, что некоторые аспекты проектирования остаются на милость используемых CAD-инструментов. Само исследование, несмотря на свою свободную природу и внутреннюю логику, все же подразумевает некоторое ограничение. Например, архитекторы предпочитают не обращаться к совсем уж нетрадиционной геометрии не только потому, что ее не так просто понять с точки зрения конечного пользователя, но также и весьма сложно оценить с точки зрения ее представления при помощи CAD-инструментов даже несмотря на то, что они дают возможность перспективного мышления. Такие аспекты необходимо держать в памяти при использовании произвольности эволюционного алгоритма. Это также подразумевает, что ГГО должен давать исключительно применимые решения. То что исследование формы все же подразумевает конечный результат, логично соотносится со свойствами выборности и наследования, свойственными эволюционным алгоритмам. Также исследование формы требует наличия хорошо отработанной схемы передачи контроля над процессом от архитектора к программе и обратно. Термин **архитектурный генетик** используется на самом деле для определения процесса, когда архитектор визуально выявляет те или иные черты, которые ему либо нравятся, либо нет. Далее в ходе исследования он лишь концентрирует свое внимание на тех или

иных выбранных аспектах. ГГО должен не просто дать архитектору программный язык, позволяющий изолировать эти аспекты, но и дать инструменты контроля над их генетическими вариациями.

Представление генотипа в рамках ГГО аналогично живому геному и скорее является набором данных и инструкций, чем четко определенным «генетическим чертежом». Если быть более точными, то генотип – это изначальная форма и определенная последовательность трансформаций. Чтобы задать первоначальную форму, архитектор создает поверхность при помощи вычислительных инструментов и тригонометрических функций или рисует от руки ее трехмерное представление, позиционированное по осям X, Y и Z в программе AutoCAD. Потом он несколько раз повторно копирует сегмент и меняет его ориентацию в пространстве, углы наклона и расстояние между вершинами при помощи мыши. Окончательный набор сегментов называется профильным набором. Для архитектора такие сегменты представляют собой своего рода «скелет», на который потом будет натянута «кожа», или полигональное «лицо» поверхности. Далее профильный набор сохраняется в виде файла AutoCAD, пригодного для редактирования при помощи ГГО. ГГО создан на основе языка LISP. Далее можно переключиться непосредственно в окно ГГО и дать программе понять, что данный файл содержит генотип в его первоначальной форме. Окно программы ГГО интегрировано в интерфейс AutoLISP, однако на данный момент является дополнением языка LISP.

Программный продукт ГГО на данной стадии развития демонстрирует следующее:

- использование эволюционных алгоритмов и CAD-инструментов в архитектуре оправданно и может давать очень хорошие результаты;
- архитектор должен иметь возможность взаимодействовать с инструментом на протяжении всего процесса, а не только во время его начала;
- более полное вовлечение архитектора в процесс позволяет проектировать системы уже с точки зрения генетики;
- использование общепринятой архитектурной терминологии упрощает понимание действий, совершаемых программным продуктом, и позволит архитектору более четко руководить происходящими процессами.

Список литературы

1. Bertol D. Designing digital space. Textbook for the architect to design a virtual reality. John Wiley and Sons. New York. 1997.
2. Jenks C. Architecture jumping universe. Academic Press, London, UK. 1995. Pp. 50–51.
3. Fraser D. Architecture Evolution. AA, London, UK. 1995. P. 12, 60, 101–1035.
4. Шубенков М.В. Организация архитектурного пространства / Архитектура СССР. 1988. № 6. С. 32–35.
5. Vucci E.J. Genetic Algorithms and developing the virtual space. Designing digital space. Textbook for the architect to design a virtual reality. John Wiley and Sons, New York. 1974.



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

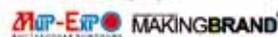
Организаторы:



При поддержке:



Партнеры:



УДК 726.5

*И.Г. МАЛКОВ, д-р архитектуры, И.И. МАЛКОВ, канд. архитектуры (malkov-arch@mail.ru)
Белорусский государственный университет транспорта (Гомель); Д.П. КОВАЛЕВ, архитектор,
Брестский государственный технический университет (Республика Беларусь)*

Роль православных храмов в формировании архитектурных композиций городских микрорайонов и сельских населенных мест

Освещены вопросы размещения православных храмов в застройке городских микрорайонов и сельских населенных мест. Выявлены сформировавшиеся традиции и основные факторы, учитываемые на стадии проектирования. Показана роль храмов в формировании архитектурно-композиционных ансамблей.

Ключевые слова: православный храм, религиозные традиции, архитектурно-композиционный акцент.

Возрождение религиозной ментальности современного общества в больших масштабах следует признать свершившимся фактом. Появления в городах и сельских населенных пунктах новых культовых, как правило, православных зданий воспринимается жителями как естественное явление. Участие в строительстве православных храмов граждан Республики Беларусь, передающих на эти цели скромные, а порой значительные суммы, становится неотъемлемой потребностью. В проектировании и строительстве хра-

мов принимают участие ведущие архитекторы Белоруссии, понимая это как почетную миссию.

Вместе с тем в настоящее время при размещении православных церквей в структуре городов и сельских населенных пунктов возникают определенные проблемы. Как известно, застройка городов и сел ведется по утвержденным генеральным планам, которые разрабатываются с учетом перспективы развития поселений на 20–25 лет. В реализуемых ныне генеральных планах площадки строитель-



Рис. 1. Строящаяся церковь Преподобного Сергия Радонежского в Гомеле

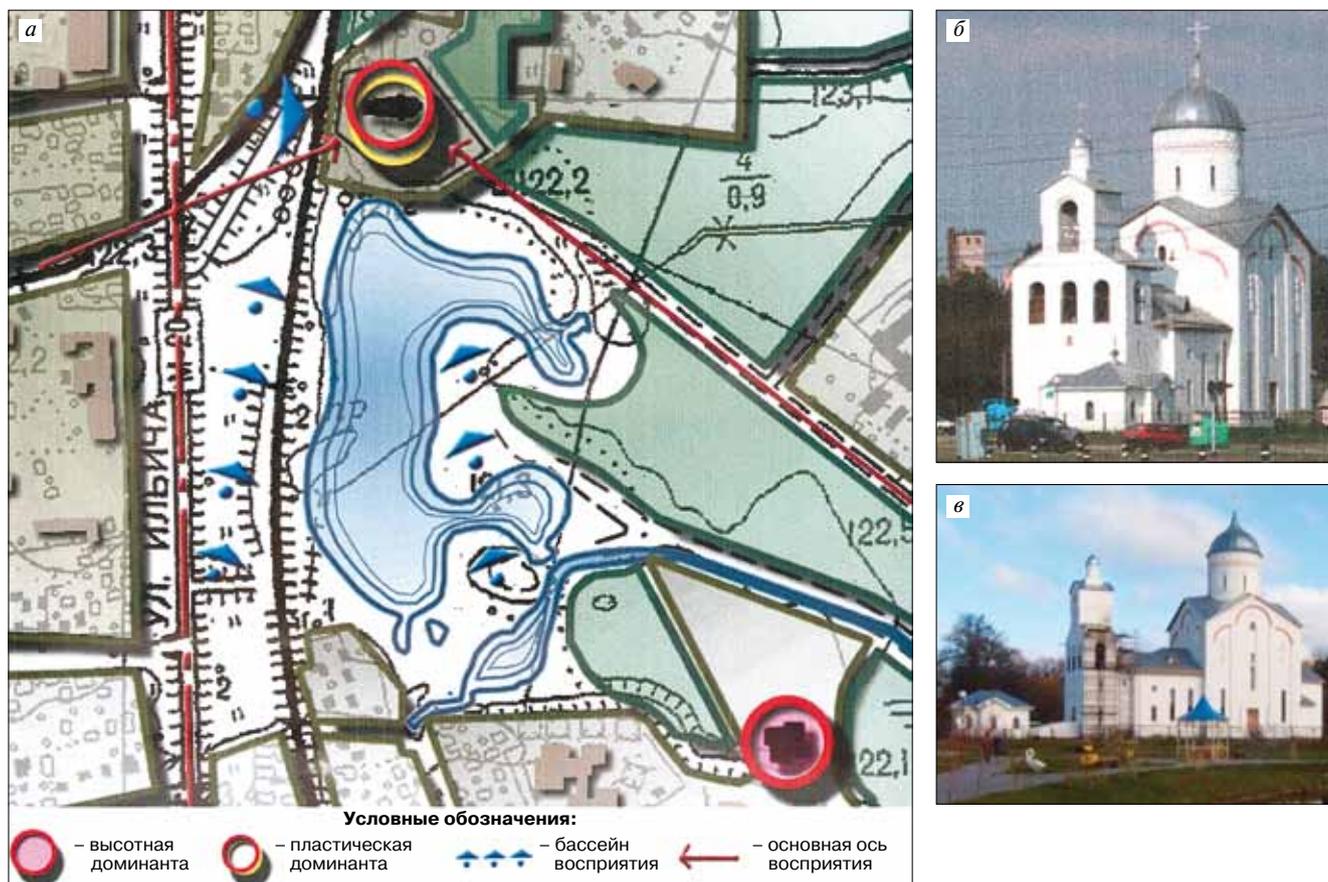


Рис. 2. Храм Святого Благоверного князя Александра Невского в городской застройке Новобелицкого района Гомеля: а — схема генерального плана; б, в — панорамы визуального восприятия

ства новых православных церквей, да и вообще культовых сооружений не предусматривались.

Возводимые в настоящее время на пожертвования жителей и спонсоров церкви размещаются порой на площадках, свободных от застройки, и не могут являться градостроительными акцентами из-за своего местоположения и небольших размеров. Например, строящаяся церковь Святого Преподобного Серафима Саровского в Гомеле размещается на периферии района индивидуальной застройки в 50 м от железнодорожного полотна (рис. 1).

Без сомнения, требуется внесение соответствующих коррективов в планировочную документацию с целью определения площадок для размещения культовых объектов. Столь же необходимым представляется совместная работа компетентных представителей государственных органов Республики Беларусь и Экзархата Белорусской православной церкви по выработке нормативных документов, касающихся правил размещения православных церквей и размеров отводимых под застройку площадок, учитывающих значимость храмов, количество прихожан и роль сооружений в градостроительной структуре.

В стране утверждён и введён в действие приказом министра архитектуры и строительства Республики Беларусь от 17.09.2007 г. технический кодекс установившейся практики «Культовые здания и сооружения. Здания, сооружения и комплексы православных храмов. Правила проектирования» [1]. В нём есть раздел «Требования к размещению храмовых комплексов и к земельным участкам», оговаривающий в общих чертах важный аспект формирова-

ния градостроительной среды и размещение в ней этих значимых сооружений. Основной пункт раздела ТКП гласит: «Выбор территории рекомендуется производить вблизи существующих инженерных коммуникаций и дорог, обеспеченных пассажирским транспортом, с учетом обеспечения доминантной роли храма в формировании окружающей застройки». В нём оговорены требования к размещению и территории храмов. Согласно этому документу территории для строительства храмовых комплексов на селитебных территориях отводятся в соответствии с генеральными планами, а при их отсутствии по схемам застройки. Выбор участков на селитебной территории рекомендуется производить с учетом обеспечения доминантной роли храма в формировании окружающей застройки: участки с повышенным рельефом, ориентированные по осям магистральных дорог, с учетом их конфигурации, застройки соседних участков и др. в зависимости от градостроительных условий. Размеры земельных участков приходских храмовых комплексов, включающих основные здания и сооружения богослужебного и вспомогательного назначения, рекомендуется принимать исходя из удельного показателя — 7 м² площади участка на единицу вместимости храма. При строительстве храмовых комплексов в районах стесненной городской застройки допускается уменьшение удельного показателя земельного участка (1 м² на единицу вместимости), но не более чем на 20–25%.

Изучение истории строительства православных храмов, результаты обследования действующих сооружений свидетельствуют, что многовековой опыт позволил сформиро-

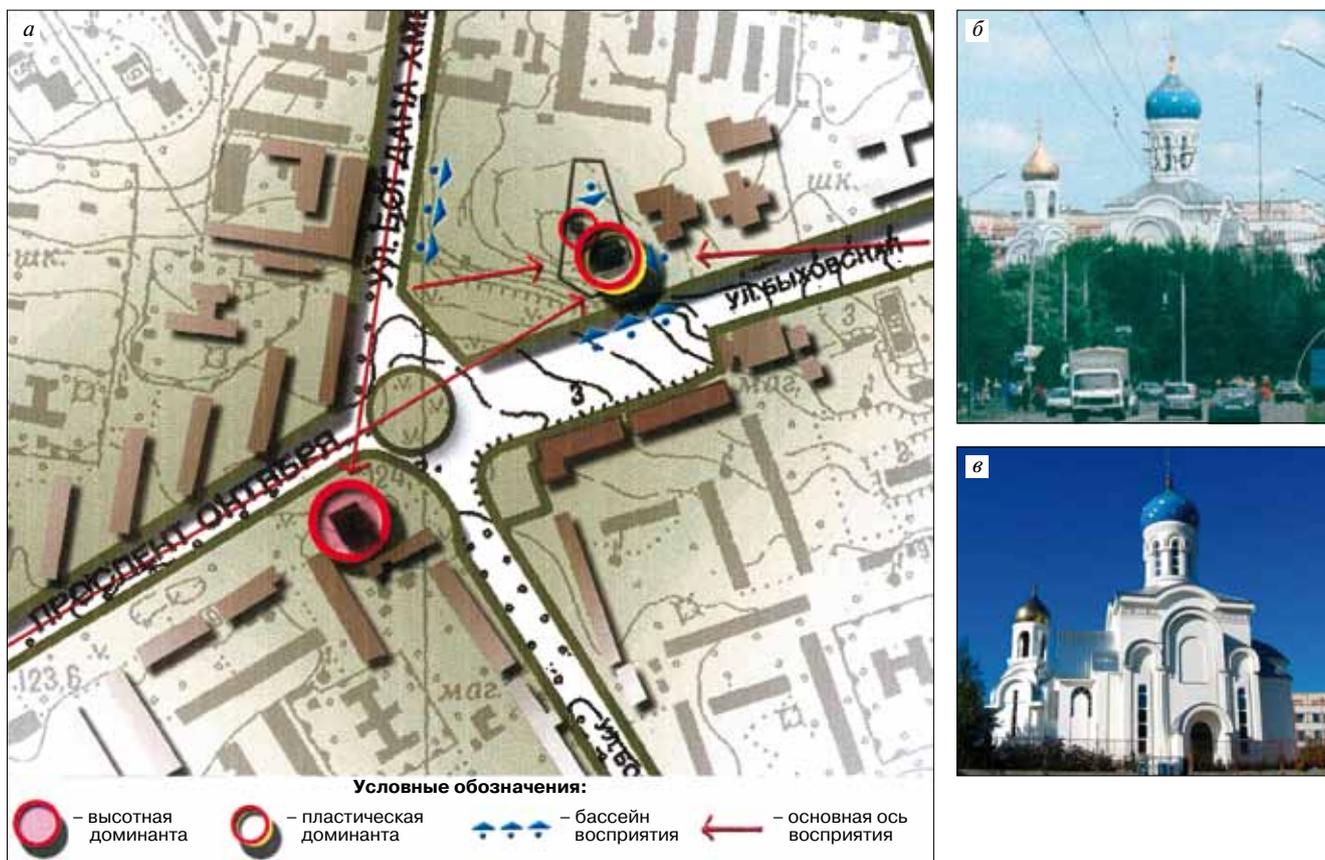


Рис. 3. Храм Иверской иконы Божьей Матери в городской застройке: а — схема генерального плана; б, в — панорамы визуального восприятия

ровать традиции в размещении церквей в городах и сельских населенных местах. При выборе места для строительства новой церкви руководствуются следующими факторами: религиозными установками и традициями, функциональными удобствами территории для будущего храма, эстетическими соображениями. Только учет всех трех факторов дает возможность выбрать наиболее удачное место для храма.

Проведение обследования многих существующих сооружений показывает, что с точки зрения пространственной композиции может быть выявлено несколько вариантов градостроительной ситуации размещения храмов, характерных для современной городской и сельской застройки. Доминирующая роль храма в окружающей застройке создается за счет богатства формы, яркости своего индивидуального образа. Зачастую он является композиционным центром площади микрорайона или сельского населенного пункта. Храм, расположенный на изломе улицы, играет значительную композиционную роль, замыкая перспективу этого важного элемента застройки. Объем храма может быть поддержан фоном из высоких зеленых насаждений. Ландшафтная зона, особенно при наличии воды, является идеальной ситуацией для расположения храма или часовни и развития их в культурно-духовный комплекс (храм Святого Благоверного князя Александра Невского в Гомеле) (рис. 2).

Градостроительный анализ, проведенный в ходе работы над темой, показал, что наибольшее распространение получили приемы визуального раскрытия здания храма относительно основных направлений его восприятия. Этому способствует и его объемно-пространственное решение,

которое имеет, как правило, вертикальный силуэт и большую пластическую выразительность. В соответствии с особенностями сложившейся застройки церковное здание может занимать центральное положение, подчиняя окружающее пространство, или замыкать своим объемом основные направления восприятия вдоль оси главных коммуникационных связей. В первом случае здание размещают в открытом пространстве природного или градостроительного окружения, на возвышенности или на площади в городском центре. Расчет при этом делается на восприятие с близких и удаленных точек, лежащих по периметру участка храма. Объем здания проецируется на различные участки окружения по мере изменения точки восприятия. При этом объем и силуэт здания должны соотноситься с особенностями периметрального фонового окружения. Во втором случае композиция ансамбля должна быть ориентирована на центральное или боковое осевое восприятие по мере приближения к объекту. Иными словами, сценарий восприятия храма основан на правилах поэтапного раскрытия ансамбля с момента появления объекта на оси движения, восприятия его силуэта с далеких точек, а также прочтения деталей с близкого расстояния.

Такой подход использован при размещении храма Иверской иконы Божьей Матери по улице Быховской в Гомеле (рис. 3). На здании храма, выполненного в традициях русской архитектуры с немного видоизмененным барабаном, замыкается перспектива проспекта Октября. Храм западным фасадом выходит на развязку улицы общегородского значения Б. Хмельницкого, улиц районного значения Быховской и проспекта Октября. Транспортное кольцо и при-



Рис. 4. Церковь Преображения Господня по ул. Каменщицова в Гомеле: а – общий вид; б – вид церкви на фоне окружающей застройки

легающие к нему территории создают довольно большое пространство, которое могло бы стать градостроительным ансамблем, но таковым пока не является.

Здания, выходящие к названным улицам, не связаны между собой единым композиционным замыслом. Они строились в разное время, разнообразны по стилистике и не увязаны планировочно. Данное место является центром городского оживления, так как здесь располагаются объекты жилого, торгового, транспортного и культового назначения. И в этом полифункциональном пространстве здание храма отнюдь не является высотной доминантой. Это скорее акцент, несущий художественную составляющую в данном планировочном образовании. Высотная доминанта места – это 18-этажный жилой дом, стоящий напротив храма и замыкающий перспективу улицы Б. Хмельницкого. Он же просматривается с проспекта Октября, его вертикаль и масса подавляют объем храма.

Вероятно, этого можно было бы избежать при ином объемно-пространственном решении храма. К тому же размеры территории и сама ситуация требуют более высокого и внушительного объема. Например, вместо небольшой изящной одноглавой церкви в духе владими́ро-суздальской архитектуры возвести каменный московский шатер или центрический храм под колокола. Образу храма, посвященного Иверской иконе Божьей Матери, вполне соответствовал бы женственный объем церкви Вознесения в селе Коломенском под Москвой (высота церкви 62 м). Шатровый храм можно было бы сделать значительно выше крестово-

купольной церкви (высота Иверского храма около 30 м), которая теряется рядом с девятиэтажным жилым домом.

Важным композиционным аспектом в данной ситуации является цветовое решение. Белые стены церкви мало-выразительны на фоне окружающей полихромной среды. Единственное, что акцентирует внимание, – это синий купол храма и золоченая гавка колокольни. Сама колокольня и приходский дом ориентированы вдоль улицы Б. Хмельницкого и располагаются под углом к церкви и к оси улицы Быховской, что создает более сложную и интересную композицию при ближнем рассмотрении, например со стороны входа. В размещении храма присутствуют элементы преемственности. Храм выстроен на возвышенности, в месте городского притяжения, рядом с рынком. Однако исторически между объектом культовой архитектуры и местом торговли соблюдался композиционный и смысловой разрыв. В данной же ситуации Быховский рынок, расположенный перед храмовым комплексом, вплотную прижат к церковной ограде. Это создает еще большее ощущение зажатости и малой уместности культового здания на выбранном месте.

Прием, при котором культовый объект занимает центральное место в композиции, хорошо иллюстрирует храм Александра Невского в Новобелицком районе Гомеля по улице Ильича. Строительство храма было начато в 1996 г. Образность и масштаб сооружения согласовывались с именем святого, которому посвящен храм. В основу был положен историзм, связь с архитектурой XIII в. Это и определило ориентацию на стилистику новгородской и псковской школ.

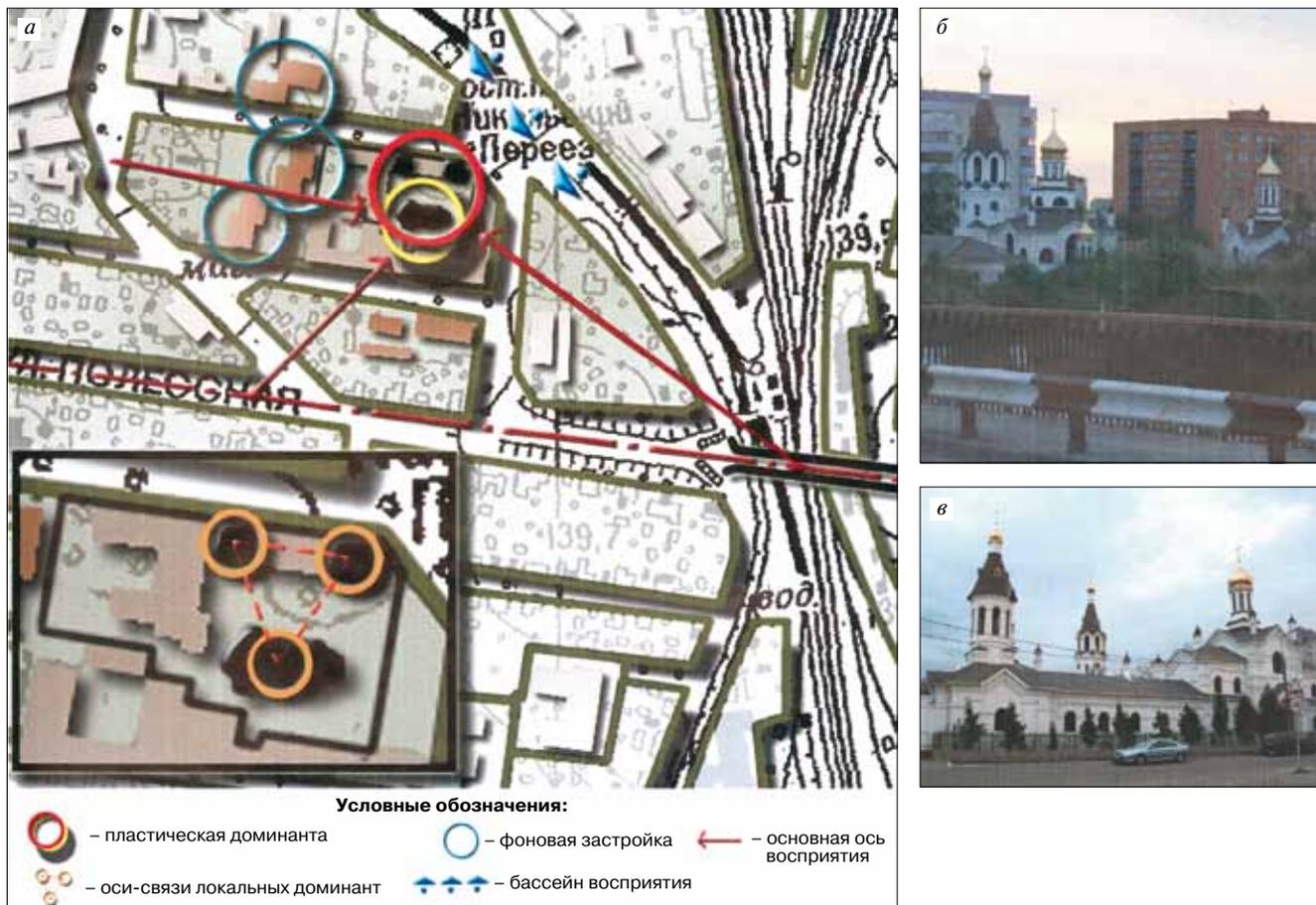


Рис. 5. Свято-Николаевский храм в городской застройке: а — схема генерального плана; б, в — панорамы визуального восприятия

При выборе участка для возведения церкви ориентировались на то, чтобы окружение соответствовало ее образу. Храмовый комплекс разместили в открытом пространстве природного окружения, фоном для него стал сосновый лес. Западным фасадом храм ориентирован на магистраль общегородского значения — улицу Ильича. Участок для комплекса предполагался больше существующего, но из-за недостатка материальных средств его пришлось «обрезать» с северной стороны. Изначально планировалось подход к храму осуществлять напрямую с улицы Ильича через зеленую кулису. Визуальная ось должна была идти перпендикулярно дороге к входу на территорию и фиксироваться на куполе храма. Однако пробить ее не получилось: усадебный дом, стоящий на визуальной оси, не удалось снести. К тому же в начале XXI в. с юга от храма была разбита зона отдыха и организован пруд, были вырублены обширные массивы леса, что открыло храм для обзора с диагональной оси.

По замыслу архитектора весь комплекс должен вмещать Свято-Александро-Невский храм, крещальную церковь, воскресную школу, столовую, административно-хозяйственный блок, котельную, общественный туалет, водосвятный павильон, торговый киоск, дом настоятеля. Сооружения комплекса, уступающие по объему и высоте главному храму, должны были окружать его наподобие крома (детинца). Но композиционный замысел пришлось в ходе строительства изменить, поскольку территория храма была уменьшена. Из запланированных зданий к настоящему моменту реализованы собственно Александро-Невский храм и

торговый киоск. Поставленный с запада от входа в церковную ограду крест не был предусмотрен проектом и выпадает из ансамбля. Открывшееся с юга пространство с зеркалом воды создало еще один художественный прием, вызывающий к традициям русской архитектуры. Ограда храма являет символический образ щита, согласуясь с воинственным образом церковного здания.

Подобный прием размещения церкви в природном окружении у глади воды применен для храма Преображения Господня в Гомеле по улице Каменщикова. Здание сооружено на возвышенности у водоема в живописном месте. Объем самого храма достаточно скуп по архитектурной пластике — о назначении здания напоминает лишь главка на невысоком барабане. Художественный эффект достигается исключительно благодаря удачному пейзажному расположению церкви в традициях русского севера (рис. 4).

Третий вариант размещения культового комплекса в городской застройке — это ситуация, связанная с сохранившимися после 1917 г. храмами, окружающее пространство которых было сильно изменено в советский период. Созданная некогда композиция была безвозвратно испорчена новыми строениями. После реабилитации в нашем обществе религии и культовых зданий предпринимается попытка поиска компромисса между сакральной архитектурой и новыми строениями. К таким храмам в Гомеле относится Свято-Николаевская церковь.

Участок, принадлежащей Свято-Николаевской церкви, расположен на углу улицы Д. Бедного (бывшая Ни-

кольская) и Клубного переулка (бывший Церковный переулок). Участок трапециевидной формы в плане имеет площадь 0,5 га. В центре участка расположено здание церкви. Местность, где расположен храм, имеет плоский рельеф. Идеальной планировкой в этой ситуации для лучшего восприятия церкви были бы три улицы-луча, отходящие от храма в сторону улицы Полесской. В таком случае можно было бы видеть храм в трех разных ракурсах. Существующая же планировка позволяет видеть храм только при непосредственном приближении. Церковь расположена так, что зона наилучшего зрительного восприятия находится в непосредственной близости от этой историко-культурной ценности. Окруженная застройкой и расположенная в центре участка, она видна на расстоянии не дальше 100 м. На окружающей территории планировочная структура и границы кварталов, сложившиеся в начале XX в., в основном сохранились (рис. 5).

Изменения произошли лишь на территории квартала, ограниченного улицами Полесской, Калинина, Химакова и Клубным переулком. С 30-х гг. XX в. эта территория разрезана продолжением Клубного переулка до пересечения с улицей Полесской на два квартала. В большинстве случаев застройка конца XX в. является дисгармоничной и не учитывает расположенное здесь здание церкви. Размещение рядом столь чужеродных для церкви построек, таких как двухэтажное здание учебно-производственного комбината и комплекс общежития, препятствует гармоничному функциональному использованию территории и нарушает масштаб исторической среды этой территории. С западной стороны возведены два жилых девятиэтажных дома, оставшихся для восприятия здания церкви с западной стороны щель шириной около восьми метров. Наилучшая точка обзора Свято-Николаевской церкви и всего монастырского комплекса – с Полесского моста. Здесь темные объемы девятиэтажных жилых домов, которые мешают восприятию с юга и запада, являются удачным фоном для белокаменного златоглавого ансамбля.

Внимания заслуживает один из древнейших храмов Гомеля – кафедральный собор Святых апостолов Петра и Павла. В композиции ансамбля центральной части города его роль заметно изменилась после реконструкции площади в годы советской власти. В настоящее время в формировании пространства центральной площади областного центра выразительный классический объем собора не играет важной роли. Он скрыт за оградой и деревьями парка и воспринимается лишь как часть дворцово-паркового ансамбля.

Велика роль храмов в сельских населенных местах, а в настоящее время в показательных объектах – агрогородках. Рядом с такими зданиями, которые служат приятельными объектами для большинства селян, может формироваться второй общественный центр. Велика их роль как высотных доминант в формировании силуэта агрогородка. Конечно, такие сооружения, как правило, являющие собой прекрасные образцы архитектурного творчества, должны гармонично вводиться в архитектурно-композиционное решение агрогородков. В качестве примера приведем каменную церковь в агрогородке Белое Болото Речицкого района. Церковь Великомученика Георгия Победоносца, размещенная на окраине агрогородка, является архитектурным акцентом главной улицы. Скромное по архитектуре здание прекрасно впи-

сывается в природное окружение и является украшением сельского населенного пункта.

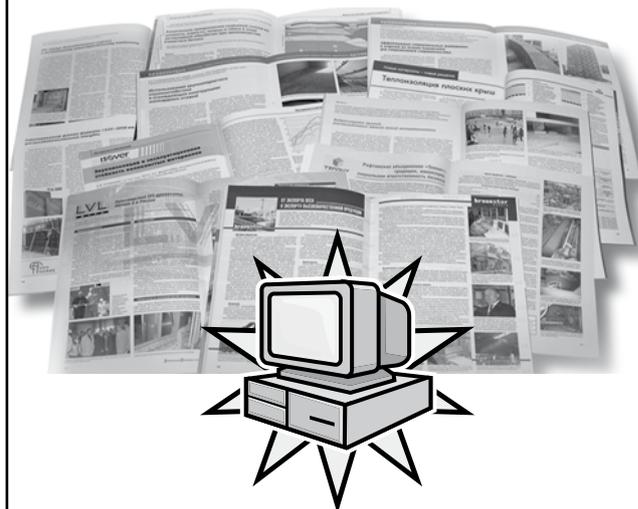
Немаловажно, что культовые сооружения являются материальными центрами формирования духовности народа.

Социально-идеологическое значение церковного здания требует, чтобы оно доминировало в окружающей среде и играло ключевую роль в композиционной организации застройки. Для достижения такого эффекта христианской традицией тысячелетиями вырабатывались планировочные приемы. Они оттачивались и изменялись в соответствии с изменениями городской среды, культуры и мировоззрения общества. На протяжении истории эти процессы происходили достаточно равномерно и были взаимосвязаны. В XX в. происходит скачок в организации городов и разрыв с культурной и религиозной традициями жизни общества. Преемственность в планировке населенных мест сохраняет лишь фрагментарно и в основном в исторических частях городов. Лицо города, его силуэт, высотность застройки, планировочная схема и каркас изменились, и приемы, выработанные для культовой архитектуры до XX в., уже не могут достигать своих целей. Следовательно, нужно новое осмысление культовой архитектуры, ее роли в композиции и поиск новых приемов пространственной организации.

Литература

1. ТКП 45-3.02-83-2007(02250) «Культовые здания и сооружения. Здания, сооружения и комплексы православных храмов. Правила проектирования». Введ. 17.09.07. Минск: Мин. архитектуры и строительства РБ, 2008. 42 с.

Подписка на электронную версию



Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса

ЖИЛИЩНОЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО

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

УДК 711.424

*А.М. ИБРАГИМОВ, д-р техн. наук,
Е.М. КИШКОВИЧ, А.А. ИВАНОВА, студенты (elena_kishkovich@rambler.ru),
Ивановский государственный архитектурно-строительный университет*

Анализ градостроительной ситуации города Южи и концепция его развития

Представлены результаты первого этапа исследования градостроительной ситуации г. Южи Ивановской области. Показаны исторические данные о его развитии, а также предварительное предложение по реконструкции генерального плана.

Ключевые слова: градостроительство, генеральный план, Южа.

Самое первое на сегодняшний день известное документальное упоминание о Юже относится к 1556–1557 гг., когда в грамоте князей Пожарских (Василия Ивановича, Ивана и Петра Васильевичей, Федора и Ивана Ивановичей, Тимофея Федоровича и Петра Борисовича) архимандриту Суздальского Спасо-Евфимиева монастыря Михаилу на пустошь Клестовскую упоминается «Южской рубеж» (Акты Суздальского Спасо-Евфимиевского монастыря 1506–1608 гг.) [1].

Как о вотчинном селе о Юже впервые упоминается в начале XVII в. в патриарших окладных книгах 1628 г.: «...церковь Николая Чудотворца в селе Южа, в поместье Юрия Толмачева» [2]. Более подробно о Юже как о помещичьем владении и владельцах Южской земли написано историками-краеведами Н.В. и Э.В. Фроловыми [3].

Вотчинное село Южа первоначально имело два названия: Никольское, которое, вероятно, оно получило от храма Святителя Чудотворца Николая, и Южа. В настоящее время название «Никольское» не употребляется совсем и известно только под названием «Южа» [4]. Расположено село на невысокой горе вдоль так называемой Балахонской дороги (из Москвы через Владимир и Балахну на Нижний Новгород).

Село изначально было окружено непроходимыми болотами и лесами, что, возможно, объясняет название «Южа», так как старинное славянское слово «Юзга» как раз и означает топкое, сырое место.

Другой топоним «Вазаль» пока не имеет достоверного объяснения. Так было названо искусственное озеро в запруде речки Вязовки, образовавшееся вследствие устройства двух плотин для снабжения водой бумагопрядильной ткацкой фабрики, строительство которой обозначило новый период в развитии Южи.

Пока же Южа представляет собой село с линейным типом застройки (вдоль обозначенной выше Балахонской дороги), доминантой в котором изначально была деревянная церковь во имя Святителя и Чудотворца Николая [4]. На ее месте в 1795 г. была возведена из кирпича новая – Смоленская, с приделом Николая Чудотворца [5], расширенная и частично перестроенная по проекту архитектора Н.К. Рейма на средства помещика Протасьева в 1862–1863 гг. [1]. Единственная улица, застроенная домами, расположенными в два порядка, была узкой и грязной. Настоящий вид в

плане село приняло только после пожара 1832 г., истребившего все селение [4].

На генеральном плане 1904 г. четко прослеживается линейная планировочная структура села Южи. Расширение улицы, где располагался храмовый комплекс и дом причта [5], вероятно, имело значение ярмарочной прицерковной площади. Позади жилых домов были отведены большие гуменники, в которых не было ни садов, ни огородов, что объяснялось двумя причинами: жители села были коренные офени, не занимающиеся земледелием, а также неплодородием местной почвы [4]. Эта часть города и в дальнейшем сохранит характерный облик сельской застройки и будет называться Старой Южей.

Новая Южа начинает формироваться чуть позже – во второй половине XIX в. в условиях завершившегося промышленного переворота (рис. 1). В это время в России складываются новые типы промышленных поселений, к которым относят индустриальный город, фабрично-заводской поселок и кустарное село.

Фабричные поселки по своему административному статусу являлись всего лишь селами, а иногда даже деревнями. Именно такой официальный статус имела Южа [6].

В 1860–90-е гг. на западном берегу озера Вазаль были построены первые краснокирпичные корпуса прядильно-ткацкой фабрики. Промышленный комплекс становится центром нового поселения, которое и принято называть Новой Южей.

Основу планировки фабричного комплекса составляли объединенные внутренним двором производственные корпуса фабрики А.Я. Балина, построенные еще при прежнем владельце архитектором Н.К. Реймом и расширенные в период 1880–1895 гг. в стиле эклектики. Визитной карточкой Южи до сих пор является так называемая «Гринель» (башня) прядильного корпуса. Изящное, несмотря на размеры, кирпичное сооружение с 1905 г. украшает не только производственное здание, но и сам город. «Гринель» отличает Южскую фабрику и от всех других в Ивановской области, ибо строили фабрики по индивидуальным проектам. К основным корпусам примыкают вспомогательные хозяйственные постройки.

Все постройки были выполнены из красного кирпича и выходили на берег озера Вазаль. На противоположном бе-



Условные обозначения

Здания и сооружения:

- деревянные;
- каменные;
- смешанные.

Жилые зоны:

- усадебной застройки;
- 2–3-этажной застройки;
- 5-этажной застройки.

Промышленная зона:

- промышленная застройка.

Общественные зоны:

- общественная застройка.

Рекреационные зоны:

- городские парки, скверы, леса, лесопарки.

Зоны специального назначения:

- кладбища.

Зоны с/х угодий:

- луга;
- пашни.

Территории транспорта:

- железная дорога;
- автомобильный мост;
- пешеходный мост;
- границы территориального округа Южа;
- граница исторического центра;
- граница исторического центра Старой Южи.

Рис. 1. Генеральный план г. Южа. Современное состояние

регу озера Балиными была построена усадьба. С холма, на котором она находилась, открывался вид на весь фабричный комплекс [2].

Благодаря деятельности «Товарищества мануфактур А.Я. Балина» была обустроена грунтовая дорога из Шуй в Южу, от Южи до Холуя. Им же было организовано собственное пароходство по рекам Оке, Клязьме и Тезе, которое, вытеснив конкурентов, стало единственным на реке Клязьме. Развитие градостроительного комплекса в Юже определялось теперь не только наличием фабрики, но и тем, что она стала центром фабричного поселка, в котором наряду с жилыми стали появляться объекты социокультурного назначения [2].

Фабричный поселок Новая Южа имел четкую прямоугольную систему улиц, на главной из которых (дорога на Холуй, ныне ул. Советская) были построены деревянные дома для служащих мануфактуры в формах, характерных для провинциальной архитектуры, эклектики и модерна [5].

В статье К.Е. Балдина [6] подробно описаны типы жилья, существовавшие на тот момент в индустриальных центрах: собственные дома, «вольные» квартиры и хозяйское жилье (казармы, строившиеся фабрикантами для своих рабочих). В связи с этим в 1870–1880 и 1901 гг. были возведены шесть зданий казарм для рабочих, а в 1894 г. к югу от основного жилого комплекса была отведена земля для рабочей слободки. Вторая слободка возникла в начале XX в. по дороге в с. Преображенское [5].

Объекты социокультурного значения были представлены широкой номенклатурой общественных зданий.

С 60-х гг. XIX в. здесь работает амбулатория, позже больница, которая перестраивается в середине 90-х гг. Тогда же созданы «заразный» барак, родильный приют, санаторий для туберкулезных больных, ясли [1]. В 1878 г. здесь строится деревянное здание училища, а в 1911 г. оно заменяется кирпичным трехэтажным по проекту Г.А. Гельриха в стиле неоклассицизма. Вслед за ним в 1895 г. появля-



Условные обозначения

- проектируемые общественные зоны.
- Проектируемые жилые зоны:
- элитной коттеджной застройки;
- усадебной застройки;

- проектируемые зоны рекреации;
- проектируемые защитные зеленые насаждения;
- проектируемые бульвары;
- проектируемые объездные дороги.

Рис. 2. Генеральный план города. Проектное предложение

ются здания богадельни для престарелых и увечных рабочих фабрики, фабричной церкви апостола Асинкрита с куполом, к которой позже пристроят каменную колокольню. На средства Балиных строится почтово-телеграфная контора, магазин; начинает функционировать первый кинотеатр. В 1890-е гг. здесь появляется любительский театр с приглашенным антрепренером, а в 1909 г. открывается Народный дом. Он был построен по проекту Г.А. Гельриха также в стиле неоклассицизма и хорошо сочетался с обширным парком для гуляний. В результате вдоль центральной улицы поселка расположились основные постройки социально-бытовой направленности, а замыкали их ряд с одной стороны прядильный корпус с эффектной башней «Гринель», с другой – парк и новая слободка [2]. Причем стоит отметить, что парки, созданные для рабочих и служащих, представляли довольно редкое явление, и парк в Юже в этом отношении представляет скорее не правило, а исключение [6].

Таким образом, с середины XIX в. Южа хотя и остается по своему административному статусу всего лишь селом, но переходит на другой качественный уровень – становится

фабричным селом, а это влечет за собой возникновение новой планировочной структуры и новой номенклатуры зданий, главным образом жилых и социокультурных.

В 90-е гг. XIX в. в фабричном центре Южа уже складываются основные черты «города-сада», описанного в 1898 г. английским утопистом Э. Говардом. Утилитарные формы фабричных строений в сочетании со зданиями социально-культурного назначения, выстроенные на средства русского купечества с привлечением в глухую провинцию известных архитекторов (Рейм, Гельрих), вовлекали вчерашних крестьян в процесс освоения элементов городской индустриальной культуры.

В 1918 г. с образованием самостоятельной Южской волости поселение было выведено из Холуйской волости Вязниковского уезда Владимирской губернии, а в 1921 г. перешло в Шуйский уезд Иваново-Вознесенской губернии.

В 1925 г. Южа получила статус города. В это время на территории Новой Южи появляются новые сооружения. На восточном берегу ручья напротив казарм возводится рабочий поселок, состоящий из двух десятков деревянных

и каменно-деревянных двухэтажных домов с выразительными мансардными крышами (ул. Куйбышева). Эти постройки удачно продолжили планировочную и пространственную структуру поселения, сложившуюся до революции. На рубеже 1920–1930-х гг. в центре города возводится пожарная часть в стиле конструктивизма (ул. Советская, в глубине квартала).

За 1920–1930-е гг. город вырос в два раза (построены три рабочих поселка с несколькими сотнями домов, три школы, семь детских садов и яслей). В 1950–1980-е гг. на территории Новой Южи появилось несколько десятков новых трех-, четырехэтажных многоквартирных жилых домов, гостиница, автовокзал, а также большое количество индивидуальных усадеб. При этом прямоугольная система планировки была продолжена в южном и западном направлениях, но общий образ города в значительной степени потерял индивидуальность.

В настоящее время город четко делится на две части. Старая Южа сохранила характерный облик сельской застройки с доминирующей Смоленской церковью. В Новой Юже историко-архитектурный интерес представляют сооружения последней четверти XIX – первой четверти XX в.: промышленные здания, по-прежнему доминирующие в центральной части; общественные и жилые постройки на главной магистрали – ул. Советской, а также комплексы усадеб Балиных (ныне детский сад) и рабочего поселка на восточном берегу озера, откуда открывается наиболее выразительная панорама центра поселения.

Итак, главной отличительной чертой Южи является двухчастная система планировки. Стоит отметить тот факт, что старый центр (Старая Южа) не был захвачен новым фабричным центром, как это происходит в большинстве современных городов, например в Москве.

На данном этапе исследования был проведен анализ градостроительной ситуации города в ее историческом развитии и современного состояния, на основе которого было разработано проектное предложение по развитию и реконструкции генерального плана города (рис. 2). В последующих публикациях будут представлены данные по изучению демографического состава населения города для определения потребности в жилье. Также будет проведено дальнейшее исследование по выявлению исторической значимости Южского района как составной части Ивановской области и перспективы включения города и близлежащих сел в Золотое кольцо России.

Проектное предложение по развитию генерального плана города.

1. Вынесение промышленных предприятий за черту городского поселения и создание защитной лесополосы.
2. Устройство объездных дорог по направлениям:
 - с севера: от Ивановского шоссе к дороге на с. Талицы (дорога устраивается по существующей железнодорожной насыпи);
 - с юга: от Ивановского шоссе к дороге на Вязники.
3. Выделение исторического центра города бульваром.
4. Расширение общественной зоны. Акцент на исторически значимых дорогах:
 - дорога на Балахну;
 - дорога на Вязники.
5. Вынесение частного сектора с исторически значимых дорог.
6. Проектирование новых рекреационных зон, частного сектора и зон элитной коттеджной застройки.

7. Обозначение границ города за счет упорядочения городской структуры.
8. Реконструкция исторического центра села Старая Южа.

Список литературы

1. *Иванова А.А., Дьяков А.Б.* Из биографии архитектора Николая Карловича Рейма, строителя храмов земли Южской. Пожарский юбилейный альманах. Выпуск 5. К 400-летию битвы на Стекольной горе близ села Мордовского. Иваново, 2009. С. 127.
2. *Посвятенко Ю.В.* Особенности архитектурного облика Южи в конце XIX – начале XX вв. // Социогуманитарные проблемы строительного комплекса. Труды VI Международной и VIII Всероссийской научно-практической конференций (12–13 апреля 2010 г., Москва). Т. 2. М.: МГСУ, 2010. С. 282.
3. *Фролов Н.В., Фролова Э.В.* Южа как помещичье владение в XVII–XIX веках. Пожарский юбилейный альманах. Вып. 1. К 450-летию Южи. Иваново-Южа, 2006. С. 111.
4. Летопись церковно-приходская храма Смоленской иконы Божией Матери в Юже. К 210-летию Свято-Смоленского храма в Юже. Иваново, 2005. С. 32.
5. Свод памятников архитектуры и монументального искусства России: Ивановская область. Ч. 3. М.: Наука, 2000. С. 813.
6. *Балдин К.Е.* Феномен фабричного поселка в дореволюционной России. Пожарский юбилейный альманах. Вып. 1. К 450-летию Южи. Иваново-Южа, 2006. С. 111.

**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 гипсокартонных и гипсоволокнистых листов»;
 - «Индивидуальные элементные сметные нормы расхода материалов и затрат труда на штукатурные работы гипсовыми смесями Кнауф»;
 - «Индивидуальные элементные сметные нормы расхода материалов и затрат труда на устройство сборных оснований под покрытия пола Кнауф ОП 13».

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**



УДК 72.06

*С.В. ИЛЬВИЦКАЯ, д-р архитектуры (ilvitskaya@mail.ru),
Государственный университет по землеустройству;
А.В. СМIRHOV, архитектор (asldot@yandex.ru),
Международная академия туризма (Москва)*

Культурно-досуговый центр как архитектурный ориентир в пространстве современного российского города

Рассмотрена проблема сомасштабности современной архитектуры и человека. Предложен механизм ее решения посредством создания культурно-организационного каркаса из культурно-досуговых центров – уникальных общественных пространств, формирующих устойчивые горизонтальные связи между различными географическими точками. Основой культурно-досуговых центров должны стать объекты историко-архитектурного наследия.

Ключевые слова: динамика пространства, здание, человек, сомасштабность, историко-архитектурный объект, культурно-досуговый центр.

В реальной обстановке развития российского общества наиболее вероятен дальнейший процесс урбанизации. Однако здесь следует видеть не только элементарное увеличение абсолютных размеров застраиваемых территорий, но и развитие всего городского организма по разным направлениям. Задача управления развитием урбанизированного пространства вызывает стремление архитекторов к разработке средств организации его как среды близкой, понятной и легко обживаемой человеком. В настоящее время в России снова актуален вопрос о взаимодействии структурных элементов города.

В постиндустриальный период развития человечества происходит переосмысление масштабыности зданий городской среды, формирующей эмоции человека. И если часть этой композиционной категории объективна и зависит от параметров самого города, то существуют стороны

восприятия уличного пространства, вызываемые субъективными особенностями отдельного человека и общества в целом. Возникает проблема сомасштабности всех компонентов городского организма. Наибольшее значение она имеет в мегаполисах, требующих огромных размеров зданий, улиц, площадей, масштабы которых определяет единая человеческая масса горожан. Одновременно очевидна необходимость в соразмерности города и его элементов с отдельным человеком, с индивидуумом, который не хочет и не должен потеряться на гигантских, динамично развивающихся пространствах. Процесс постоянного развития города, его расширения вынуждает по-новому посмотреть на проблему мобильности населения как на механизм взаимодействия центра и периферии пространственной среды. В настоящее время обостряется восприятие человеком архитектуры города как целостного организма.

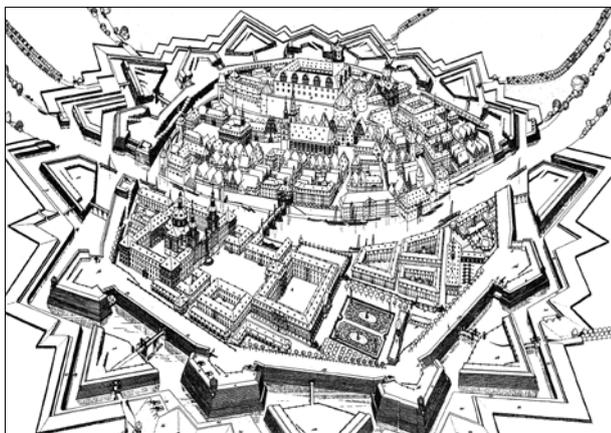


Рис. 1. Ситуация идеального города, 1750 г. Рис. по Груберу, «Германский город, картины истории развития градостроительной архитектуры», Мюнхен, 1914 г.



Рис. 2. Вид на соборную площадь европейского города



Рис. 3. Башни Белого города, Москва, XVIII в.

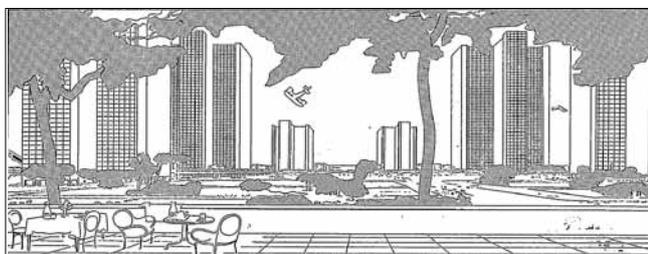


Рис. 4. Проект современного города на 3 млн жителей. Вид с террасы на центр города. Рисунок Ле Корбюзье, 1922 г.



Рис. 5. Площадь Ленина в Ташкенте, Узбекистан, вторая половина XX в.

Ответы на названные принципиальные теоретические вопросы подводят к гипотезе о необходимости создания совершенно новых структурных элементов города, по своим параметрам являющихся сомасштабными человеческому восприятию градостроительных явлений. Требуется устройство своеобразного каркаса из уникальных общественных пространств, формирующего устойчивые горизонтальные связи между различными точками в смысле географическом (связи между территориями) и в смысле культурно-организационном, складывающегося в кристаллическую решетку социокультурного пространства города/региона. Данные общественные пространства должны основываться на территории с высоким потенциалом народной культуры. Такого эффекта предлагается добиться от современного использования с целью сохранения историко-архитектурных объектов с окружающей их территорией.

Вопрос о соподчинении и идентификации городского пространства является основополагающим для архитекторов (рис. 1). Регулирование этого процесса в каждую историческую эпоху имело свои законы и ориентиры. Индикатором направленности развития города являются его здания – лицо города. Площади, образованные ими, повествуют о политической, экономической и социокультурной системах, сложившихся в обществе.

Ограниченность и непосредственность первых площадей средневековых городов обеспечивала быструю личностную коммуникацию (рис. 2). Выросшие из античных улиц, где модуль всего есть человек, здания площадей были необходимыми ориентирами. Сама улица была расширенным личным пространством, тем местом, где люди встречались, обменивались новостями, советовались друг с другом, спорили, торговали, а здания, образующие площади, – их логическим завершением. Эти пространства появились как первостепенная жизненная необходимость: на них протекала большая часть жизни горожан, для которой в настоящее время используются не открытые площади, а закрытые помещения. В исторических европейских городах существовало два типа зданий, образующих две-три площади. Выделялись соборная площадь, главная светская площадь и наряду с ними отдельная торговая площадь [1]. Эти пространства наполнялись символами, близкими человеку, символами, созданными самим человеком. Церковь, ратуша, рынок с развитием европейской культуры стали выделяться как политическая иерархия, как значимые объекты общественной жизни. Эти строения конкурировали с постройками в других городах или подвластных территориях. Когда политик и гуманист Томас Мор в 1516 г. в своем выдающемся произведении «Утопия» сказал о фасаде города: «Кто знает один город, тот знает все: они полностью повторяют друг друга», – он охарактеризовал тождество всех городов, цельность культуры того времени. Фасад города отражал характер живущей в нем общины, городские площади – политические и экономические отношения (рис. 3).

Совершенно новое коммуникативное отношение, совершенно новый тип архитектуры, так же как изменившееся восприятие города, ознаменовали переход от XIX к XX столетию. Архитектура поддержала динамические изменения общества и стала в 20-е гг. символом окружающего его мира. С началом механизации транспорта улицы стали принадлежать не людям, а различным средствам передвижения, это изменило наше восприятие города и, как следствие, наше отношение к роли архитектуры. С момента проявления мобильности в передвижении лицо города изменилось до мелочей. Архитектура стала компенсировать графическую систему ориентирования новыми приемами [2]. После десятилетий эклектизма, создававшего архитектуру кварталов, подобную театральным декорациям, в эпоху машин появились здания, которые выступили индикаторами, образцами новой архитектуры. Новые законы формирования зданий стали определяться их функциональным назначением (рис. 4).

В СССР архитектура являлась символом и отражением государственной идеологии на всех этапах развития страны. Социалистический город создавался сомасштабным потоку человеческих масс (народным демонстрациям, шествиям). Строения советской эпохи космичны для одного человека как личности, это «вселенные», в которых свой мас-

штаб можно ощутить только в колонне единомышленников, постоянно движущейся вперед, к новым площадям. Это ярко демонстрируют здания, формирующие площади, – такие грандиозные масштабы заставляют объединяться людей (рис. 5).

Новые здания и сооружения российских городов советского периода стали идеологическими символами пространства для единения граждан страны. На площадях, сформированных ими, нет места отдельно идущему человеку, он слишком мал и незаметен среди объемов зданий, окружающих его. Эти площади хочется пройти, они не для созерцания, а для повествования людям о чем-то возвышенном, для призыва их к новым свершениям. Логика движения задает выверенная, четко построенная объемно-пространственная композиция, строго диктующая направление движения человеческого потока. Пространство советской площади являлось началом нового строящегося города, которое разграничивало, вторгалось в существовавшую историческую застройку, что приводило к появлению отрезанного пространства старого города (рис. 6).

Градостроительная система советских городов, подчиненная четкой идеологии, пронизывающей всю структуру застройки, позволяла с легкостью ориентироваться на их улицах. Доминирующие строения всегда указывают на административные функции, которые иерархично распределены по всему городу, поделенному на районы [3]. Архитектура общественных зданий и пространств тоталитарного города становится главным средством навигации и визуальных коммуникаций в городской среде (рис. 7).

На сегодняшний день в России архитекторы столкнулись с проблемами морального и физического устаревания архитектурно-планировочных и объемно-пространственных решений зданий общественного назначения, разработанных в советское время, являющихся основой закономерностей и механизмов взаимного развития социально-культурных функций городов и их пространственной среды. С новой силой возросла актуальность взаимодействия частей структуры города центр – срединный слой – периферия как единого социокультурного пространства. Практически во всех зонах города существуют элементы и целые фрагменты городской среды, не включенные в полноценное функционирование (рис. 8).

Решение указанных вопросов связано с преодолением чрезмерной неравномерности городского развития по разным направлениям. В настоящее время российским городам требуются новые архитектурные центры притяжения, ориентиры для граждан, созданные в соответствии с пониманием культурных ценностей. Массовое наполнение городского пространства объектами торговли нужно расценивать как временное явление при переходе к новой общественно-экономической системе.

В России, как и во всем мире, идут два параллельных процесса – интеграции и глобализации культурных ценностей и рост национальных, локальных культурных ценностей. Возрастающий интерес к локальным ценностям связан с ростом самосознания местного населения, а процесс глобализации связан с развитием медиатехнологий и повышением уровня мобильности населения и соответственно возрастающим фактором туризма. Особенно ценным становится интеграция локального социума в жизнь страны и доступность местного культурного достояния для все-

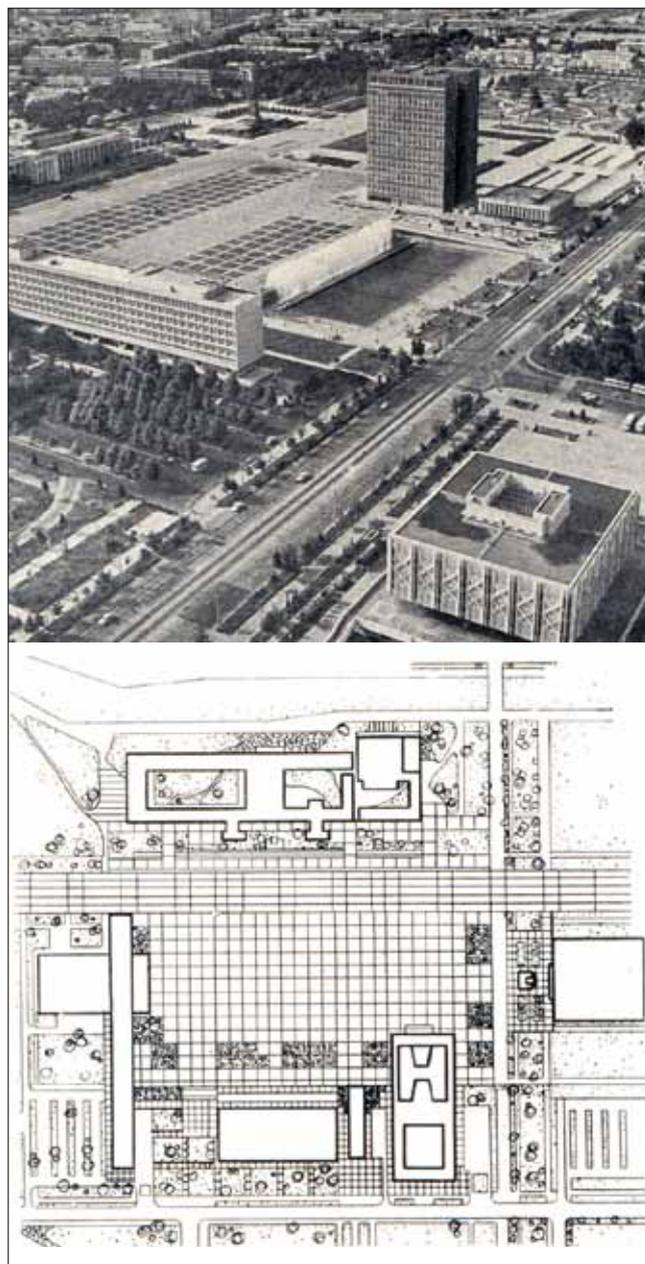


Рис. 6. Центр Ташкента, Узбекистан, вторая половина XX в.



Рис. 7. Гостиница «Украина», Москва



Рис. 8. Москва, вид на центр города (фото Анастасии Осминкиной)



Рис. 9. Москва, Красная площадь, 9 мая 2011 г.



Рис. 10. Центр современного искусства «Гараж», Москва



Рис. 11. Музей-усадьба «Архангельское»

общего пользования. Эти культурно-экономические тенденции должны отражаться в городской застройке путем переосмысления функций, архитектурно-планировочных и объемно-пространственных решений существующих зданий и в наполнении городского пространства новыми типами зданий и сооружений – ориентирами в городском пространстве (рис. 10). Обществу необходимы архитектурные объекты культурно-досугового назначения нового поколения, воплощающие задачу создания благоприятной среды для общения людей посредством удовлетворения потребностей горожан в культурно-познавательной деятельности. Поэтому назрела необходимость создания нового типа зданий – культурно-досугового центра в исторической среде, отвечающего требованиям современного российского общества и государственной культурной политике России. В этом случае объекты историко-архитектурной среды могут рассматриваться не только как аккумуляторы информации, оставленной прошлой культурой, но и выступать современными уникальными центрами притяжения для жителей городов (рис. 11) [4]. Предпроектный анализ, проведенный путем исторических, социоградостроительных исследований, позволит определить архитектурно-планировочное и объемно-пространственное решение культурно-досугового центра, что выражает семантику места архитектурным языком [5]. Центры органично соединят прошлое с настоящим, наиболее полно обеспечив процесс преемственности культурных традиций, и одновременно ответят потребностям

населения. Именно культурное наследие в силу присущих ему функций (культурно-познавательной, коммуникативной, досугово-просветительской) способно выполнить роль городского ориентира-узла, скрепляющего нити различных коммуникаций, как формальных, так и неформальных, выступить формирующим пространством для новых структурных элементов города. Поможет организовать городское пространство площадей и структуру прилегающих улиц.

Список литературы

1. Камилло Зитте. Художественные основы градостроительства. М.: Стройиздат, 1993. 259 с.
2. Robert Venturi. Learning from Las Vegas: the forgotten symbolism of architectural form. The MIT Press; revised edition edition (June 15, 1977).
3. Мойзер Ф. Эстетика панельной архитектуры. Историческое наследие и перспективы // Проект Россия. 2002. № 3. С. 73–79.
4. Иконников А.В. Архитектура и история. М.: Архитектура, 1993. 152 с.
5. Дридзе Т.М. Коммуникативные механизмы культуры и прогнозно-проектный подход к выработке стратегии развития городской среды. Город как социокультурное явление исторического процесса // РАН. Научный совет по комплексной проблеме «История мировой культуры». Москва, 1995. С. 334–344.

Элитные архитектурные решения в жилом комплексе эконом-класса

14 сентября 2011 г. в РИА «Новости» девелоперская компания Urban Group представила проект жилого комплекса «Город набережных», расположенного в 11 км от МКАД по Ленинградскому шоссе (округ Химки) в излучине р. Клязьмы. Размер участка, отведенного под жилой квартал, 19,7 га, общая площадь жилья 150 тыс. м², количество квартир 3000; инвестиции 8 млрд р.; срок ввода в эксплуатацию — III квартал 2012 г. — III квартал 2014 г.

Жилой комплекс состоит из 21 жилого дома (от 3 до 9 этажей) и 79 таунхаусов. Отличительная особенность проекта — планировочные решения квартир. Около 50% составляют 1-комнатные квартиры площадью от 30 до 36 м² (такие квартиры пользуются повышенным спросом и реализуются в первую очередь благодаря невысокой стоимости — от 1,9 млн р.); 2-комнатные квартиры от 42 до 55 м², 3-комнатные квартиры от 55 до 95 м². Кроме того, в жилом комплексе запроектированы редкие для эконом-класса двухуровневые квартиры небольшой площади от 58 до 90 м² стоимостью от 2,7 до 4 млн р.

При проектировании жилого комплекса «Город набережных» учтены основные тенденции современного градостроительства.

Архитектурный проект. Настроение и структуру жилого комплекса

задают каналы и семь набережных, у каждой из которых свой неповторимый облик. Подобное архитектурное решение не имеет аналогов на рынке новостроек и встречается в очень немногих проектах элитного сегмента.

Внутридворовое пространство. Кварталы 6–9-этажных домов сформированы вокруг внутреннего двора. Доступ машин в него физически невозможен. Подземные паркинги устроены под дворами домов. Со стороны проезжей части в каждом подъезде есть второй вход — для разгрузки машин или подъезда автомобилей экстренных служб. Таким образом, все пространство двора отдано детским площадкам, цветникам, спортивным сооружениям. Это сложное инженерное решение, обеспечивающее безопасное и комфортное пользование двором, встречалось ранее только в единичных проектах бизнес- и премиум-класса.

Соразмерность высоты строений человеку. Высота строений ограничена 7–9 этажами, поэтому дома не подавляют человека своей массой и размерами. Вариативность этажности от 3 до 9 этажей в рамках одного жилого комплекса позволяет создать уютную среду и дает возможность выбрать именно тот тип жилья, который наиболее комфортен конкретному покупателю.

Комфортная среда с отличающимися, разнообразными улицами и домами. Фасады многоквартирных домов разнообразны и выразительны благодаря ряду приемов: легкой асимметрии декоративных элементов, придающей всему ансамблю более уютный и жилой вид; резным балконам; сочетанию трех цветов керамического кирпича.

Жилой комплекс соединяет три важнейшие характеристики качества: **доступность по цене** достигается за счет небольших площадей (комфорт создается не за счет дорогостоящих квадратных метров, а благодаря правильному зонированию, продуманным планировкам, инфраструктуре, подсобным площадям); **удобство и функциональность** — за счет инфраструктуры, свойственной проектам бизнес-класса: детский сад, школа, подземные и наземные паркинги, медицинский центр, супермаркет, аптека. На первых этажах зданий — помещения для небольших магазинчиков, ресторанов, кафе, творческих мастерских, спортивных секций и кружков. Для летнего отдыха — собственный насыпной пляж. Для повседневного комфорта — детские и спортивные площадки; **эмоциональная комфортность с собственным стилем и эстетикой** — за счет отказа от типового проектирования. Использование декоративного кирпича, натуральной керамической черепицы позволяет добиться



Макет жилого комплекса «Город набережных»



Строительство первой очереди ЖК «Город набережных» должно быть завершено в конце 2012 г.

ся большей выразительности фасадов многоквартирных домов.

По словам автора проекта архитектора М. Атаянца, интересные особенности ландшафта, такие как красивый естественный рельеф участка строительства, плавным амфитеатром спускающийся от леса к реке с перепадом высоты примерно 12 м, близость воды и леса позволили появиться идее крестообразного деления жилого комплекса при помощи нескольких искусственных каналов с набережными, которые формируют небольшое озеро на центральной площади, а с другой стороны жилого комплекса продолжают зелеными пешеходными бульварами. Каналы несут важную практическую функцию, они собирают прошедшую через очистные сооружения дождевую воду. По существующим нормативным документам при строительстве на берегу естественного водоема необходимо обустройство твердой набережной, причем на двух берегах – и со стороны жилого комплекса, и на противоположном. В результате протяженность набережных составит около 1000 м. Для планировки «Города набережных» выбран принцип квартальной застройки. Каналы, озеро в центре и бульвары помогают решить основную задачу видового разнообразия. Авторы проекта намеренно создавали отклонения от классической квадратно-гнездовой регу-

лярности, которая бывает вредна для комфортной среды. Из этого складывается ощущение небольшой неправильности, разновысотности домов, работающее на эмоциональный и визуальный комфорт жителей, поскольку на подсознательном уровне человеку обязательно нужно видовое разнообразие. Четырехэтажный паркинг со стороны проходящего рядом шоссе сыграет роль городской стены, отделяющей город от шума. На крыше паркинга будут созданы зеленые прогулочные, смотровые и спортивные площадки.

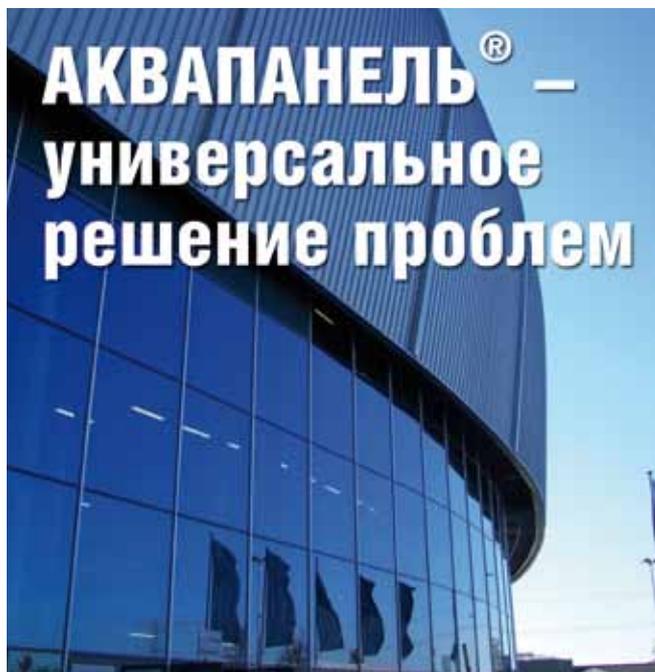
Самый главный вопрос, возникающий при представлении подобных проектов, – транспортная составляющая. Близость мегаполиса еще не означает быструю транспортную доступность. По предположению девелоперов в жилом комплексе в основном будут жить люди, работающие в Москве, – это самая главная проблема. Решение предлагается: скоро будет построена скоростная трасса Москва – Санкт-Петербург, к которой предполагается подвести дорогу от жилого комплекса. Кроме того, существуют подъезды по Дмитровскому и Международному шоссе, а также через городской округ Химки. В современной ситуации наиболее доступным является использование пригородного железнодорожного транспорта. До ЖК «Город набережных» можно добраться электричкой (ст. Хлебнико-

во, ст. Химки), правда, затем необходимо дополнительно воспользоваться маршрутными такси.

Компания UrbanGroup заявляет минимальную стоимость однокомнатной квартиры-студии (1,9 млн р.), что является очень привлекательной ценой, учитывая относительную близость к Москве. В настоящее время тенденции на рынке подмосковной недвижимости таковы: с начала 2011 г. в Московской области на продажу представлено более 150 объектов общей площадью 2,7 млн м² (почти 50 тыс. квартир). Это в 2,5 раза больше, чем за аналогичный период 2010 г., что позволяет говорить об активном захвате рынка подмосковной недвижимости девелоперами (эта тенденция была ожидаема после запрещения массового строительства в Москве). По мнению директора по маркетингу компании UrbanGroup Л. Блинова, зафиксированный рост объема предложения происходил на фоне практически неизменных цен, что говорит о сохранении ограниченности платежеспособного спроса и продолжающемся обострении конкурентной борьбы в ценовом поле. Уровень средних цен на подмосковную недвижимость фактически стоит на месте: за 8 месяцев 2011 г. средняя цена 1 м² по Московской области выросла на 4%, что отражает лишь номинальный рост, который сдерживается регулярным выходом новых объектов с минимальными ценами в рамках соответствующего сегмента.

В современных условиях имеется три фактора, которые могут при отсутствии серьезных макроэкономических изменений поддержать 10–15% рост цен на недвижимость в Московском регионе к весне 2012 г.: президентские выборы, строительство Большой Москвы и уход капиталов с фондовых рынков. Однако при нынешней макроэкономической ситуации и обострении конкуренции видимого роста цен в целом по рынку не предполагается. Цена по-прежнему остается решающим фактором при покупке жилья, но при примерно равных ценах остальные потребительские свойства продукта (современная архитектура и планировки, насыщенная инфраструктура, хорошая транспортная доступность) начинают играть значительно более важную роль, чем раньше.

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук



Одной из инноваций компании КНАУФ для сухого строительства являются цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ. Это универсальный листовый материал для внутреннего и наружного использования, который совмещает в себе преимущества современных технологий легкого сухого строительства с прочностью традиционных методов возведения зданий.

АКВАПАНЕЛЬ представляет собой плиту прямоугольной формы толщиной 12,5 мм, состоящую из сердечника на цементной основе с легким минеральным наполнителем, армированного с обеих сторон стеклотканной сеткой. Материал изгибо- и ударопрочен, невоспламеняем, устойчив к воздействию влаги, плесени, значительным перепадам температуры, не разбухает, не крошится. Он позволяет создавать сложные криволинейные конструкции, решать задачи, обусловленные повышенной влажностью и неблагоприятными погодными условиями. В Европе такие цементные плиты уже на протяжении ряда лет активно применяют для строительства и отделки спортивных сооружений, торгово-развлекательных центров и общественных зданий.



Комплектные системы с плитами АКВАПАНЕЛЬ® Наружная – выгодная альтернатива традиционным методам строительства с использованием кирпичной кладки или железобетона при возведении и реконструкции фасадов и кровель. Данная инновационная технология позволяет сэкономить до 65% веса конструкции при сохранении тех же огнезащитных, звуко- и теплоизоляционных свойств, что и при использовании обычных методов капитального строительства. Кроме того, благодаря простому и быстрому монтажу плит существенно экономится рабочее время, а значит, и деньги.

Вряд ли найдется хоть один футбольный болельщик, который не вспомнил бы футуристический овал одного из крупнейших в Европе футбольных стадионов «Альянс Арена» (Allianz Arena) в Мюнхене, построенный в 2005 г. по проекту известного архитектурного бюро «Херцог и де Мерон». Только технологии легкого сухого строительства на базе систем КНАУФ обеспечивали проектировщикам выполнение всех необходимых требований по архитектурным решениям, срокам возведения и качеству строительства. Металлическая каркасная конструкция фасадов стадиона облицована изнутри двумя слоями огне- и влагостойких гипсокартонных КНАУФ-листов, а снаружи – двумя слоями цементных плит АКВАПАНЕЛЬ® Наружная (всего в проекте было использовано 15000 м² плит). Внутри каркас заполнен минераловатной изоляцией. Внешняя оболочка мюнхенского стадиона представляет собой вентилируемый фасад, выполненный из инновационного материала EFTE (Ethylen Tetrafluorethylen). Именно этот навесной фасад из подцветываемых в разные цвета «подушек» придает стадиону фантастический вид НЛО.

Другой интересный пример использования АКВАПАНАЛИ® на спортивных сооружениях в Европе – Ледовый дворец ISS DOME в Дюссельдорфе (Германия). Объект возводился на открытом всем дождем и ветрам пространстве, поэтому перед авторами проекта стояла задача защитить кровельную конструкцию от влаги как во время эксплуатации, так и в процессе строительства. АКВАПАНЕЛЬ® Наружная справилась с этой задачей идеально.

В качестве решения была предложена пятислойная сэндвич-конструкция на стальном каркасе с теплоизоляцией, без вентилируемого зазора. На закрепленные на каркасе листы профнастила уложили слой пароизоляции, затем цементные плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная, поверх которых положен слой минеральной ваты. Сверху кровельный пирог закрыт алюминиевой кровельной системой ВЕМО Systems. Всего на этом проекте было использовано 3000 м² цементных плит АКВАПАНЕЛЬ.

29 августа 2009 г. в Донецке (Украина) состоялось открытие стадиона «Донбасс Арена». Это первый стадион в Восточной Европе, спроектированный и построенный в соответствии со стандартами УЕФА для категории «Элит». При сооружении «Донбасс Арены» широко применялись плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная и АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя (всего около 8900 м²). Плиты АКВАПАНЕЛЬ® Наружная использовались при устройстве карнизов и подшивных наружных потолков стадиона, плиты АКВАПАНЕЛЬ® Внутренняя – для облицовки конструкций, прилегающих к стеклянному фасаду, устройства санитарных зон и зон общественного питания, обшивки конструкций в неотапливаемых помещениях.



По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:

KNAUF
Немецкий стандарт

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) 771 02 09
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

УДК 624

В.М. УЛИЦКИЙ, д-р техн. наук, Петербургский государственный университет путей сообщения; А.Г. ШАШКИН, канд. техн. наук, генеральный директор, ГК «Геореконструкция» (Санкт-Петербург)

Устройство подземного объема второй сцены Мариинского театра в условиях слабых глинистых грунтов

Приводится концепция устройства подземного объема здания второй сцены Мариинского театра по проекту Д. Перро, предполагавшая превентивное устройство жесткой коробчатой конструкции по контуру котлована, удерживающей массив грунта от горизонтальных смещений. Приведены экспериментальные данные, полученные на опытной котловане, которые показывают, что предлагавшаяся конструкция обеспечивала сохранность прилегающей застройки.

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

Новому зданию Мариинского театра, которое возводится рядом с исторической сценой, уделялось немало внимания в средствах массовой информации и специальных изданиях. В частности, в журнале «Жилищное строительство» № 9-2011 опубликована статья, посвященная применению струйной технологии цементации грунта при строительстве нового здания театра [1]. В ней затрагивается важный вопрос об эффективности работы грунтоцементных конструкций, устроенных по этой технологии. Струйная технология, известная в мире как «jet grouting», заслуженно считается перспективной для целей освоения подземного пространства. Тем не менее, она имеет свои границы рационального применения. Этот вопрос может быть проиллюстрирован на примере подземного объема второй сцены Мариинского театра, его первоначального проектного решения и последующих модификаций.

Как известно, победителем международного архитектурного конкурса стал проект знаменитого французского архитектора Доминика Перро (рис. 1). Однако в силу ряда объективных и субъективных причин данный проект реализован не был, хотя проделана большая подготовительная работа.

Размеры здания театра Д. Перро в плане 154×77 м (неправильная трапеция), под всем зданием предусматривалось устройство трехэтажного подземного объема с отметкой пола нижнего этажа –10,2 м БС. Отметка покрытия самого верхнего этажа +42,6 м. Весь надземный объем здания был разделен деформационными и звукоизоляционными (акустическими) швами на 10 независимых деформационно-акустических блоков.

В нижнем подземном этаже (ниже относительной отметки –8,0 м) не предполагалось функционирования каких-либо театральных технологий и габариты помещений не были строго лимитированы. Специалисты института «Геореконструкция» предложили превратить пространство это-

го этажа в жесткую коробчатую конструкцию с поперечными и продольными балками-стенками.

Выше отметки –8,0 м несущие конструкции предусматривались в виде системы монолитных железобетонных стен, пилонов, колонн, балок, плоских и ребристых плит перекрытий. Общая устойчивость каждого деформационно-акустического блока каркаса здания и восприятие горизонтальных нагрузок от конструкций «золотого кокона» Д. Перро обеспечивалась монолитными железобетонными ядрами жесткости – системой внутренних стен здания и стен лестничных клеток.

Отметки дневной поверхности территории, на которой строился театр, варьируют от +2,3 до +2,5, что соответствует наиболее низким отметкам литориновой террасы. Территория находится в дельте Невы. С четырех сторон к проектируемому зданию примыкают: Крюков канал (расстояние 15 м), Минский пер. (расстояние до ближайшей застройки ~15 м), пр. Декабристов и ул. Союза Печатников (расстояние до ближайшей застройки ~30 м).

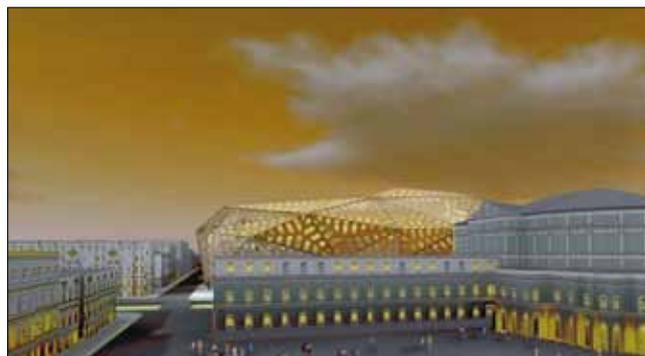


Рис. 1. Проект второй сцены Мариинского театра французского архитектора Д. Перро

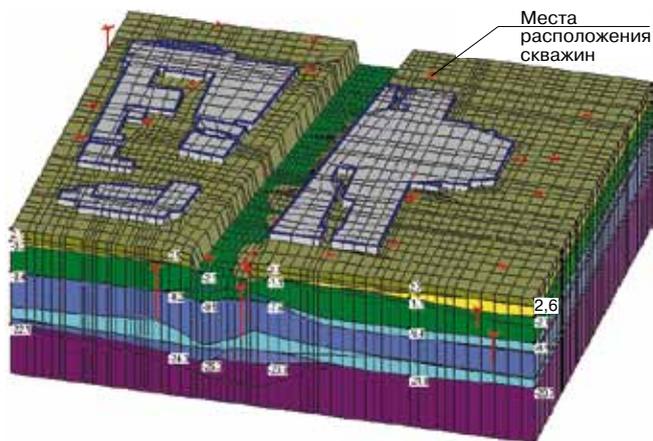


Рис. 2. Пространственная картина грунтового напластования в районе строительства второй сцены Мариинского театра (сверху вниз: техногенные отложения tg IV; озерно-морские отложения ml IV – пески пылеватые и мелкие до абс. отм. –2,6 – –3,3 мБС; озерно-ледниковые отложения lgIII – суглинки мягко- и текучеэластичные до абс. отм. –10,8 – –12,6 м БС; ледниковые gIII суглинки мягко- и тугопластичные, супеси пластичные до абс. отм. –21,3 – –24 мБС; протерозойские глины V2к12 тугопластичные и полутвердые)

Под насыпными грунтами она образована послеледниковыми, позднеледниковыми и ледниковыми отложениями. На глубине 23–26 м вскрыты коренные породы – верхнепротерозойские (котлинские глины). Пространственная модель инженерно-геологических условий площадки представлена на рис. 2.

В данной геотехнической ситуации наиболее эффективным является вариант свайных фундаментов, опирающихся на слабосжимаемые протерозойские отложения. Глубина погружения свай от дневной поверхности составляет около 29 м. Поскольку нагрузки от здания передаются на слои протерозойских отложений, кровля которых находится на 14–15 м ниже дна котлована, нет оснований ожидать расструктурирования этих грунтов, а также существенной релаксации напряжений при разгрузке массива в процессе разработки котлована. В этом случае можно вполне обоснованно учитывать эффект разгрузки основания при выемке грунта, что согласуется с требованием отечественных норм. При учете веса вынутого грунта дополнительные нагрузки на основание оказываются незначительными, что позволяет считать вариант свайных фундаментов близким к безосадочному.

При устройстве подземного объема необходимо обеспечить безопасность окружающей застройки, а для этого необходимо решить две основные проблемы: обеспечение минимальных горизонтальных смещений ограждения котлована и исключение водопритока в котлован.

Очевидно, что при откопке котлована ниже уровня грунтовых вод необходимо водопонижение. Возникновение депрессионной воронки вокруг котлована может сопровождаться выносом частиц грунта из-под фундаментов соседних зданий или сохраняемых конструкций и увеличением эффективных напряжений в грунте. Оба явления могут привести к росту осадок окружающих зданий. В рассматриваемом проекте следовало тщательно проработать вопрос устройства противодиффузионной завесы (ПФЗ). Очевидно, что ПФЗ должна быть заведена в надежный водоупор, в качестве которого могут рассматриваться полутвердые моренные отложения. Наличие на сравнительно не-

большой глубине (около 23 м БС) твердых глин венда (протерозоя) позволяет рассматривать их и в качестве надежного опорного слоя и гарантированного водоупора. В рамках настоящей концепции глубина погружения наружного ограждения котлована была принята равной 22–24 м (до слоя протерозойских отложений).

При возведении многоэтажных подземных объемов часто применяется технология top-down, когда в качестве распорной системы, обеспечивающей устойчивость ограждения котлована, используются диски перекрытий, из-под которых последовательно осуществляется выборка грунта. В связи с тем, что архитектурное решение Д. Перро не предусматривало единой отметки для перекрытий минус первого и минус второго этажей, а также в связи с необходимостью устройства акустических швов, разделяющих здание на 11 блоков, специалистами проектно-исследовательского института «Геореконструкция» предложена концепция устройства подземного объема здания, предусматривающая предварительное создание замкнутой несущей плоской рамы коробчатого сечения по контуру подземной части здания, воспринимающей активное давление грунта. Концепция предусматривала устройство наружной и внутренней стен ограждения. Учитывая негативный опыт применения в Санкт-Петербурге технологии устройства стен котлована из буронабивных свай, а также отсутствие на момент разработки проекта (2005–2007 гг.) позитивно-

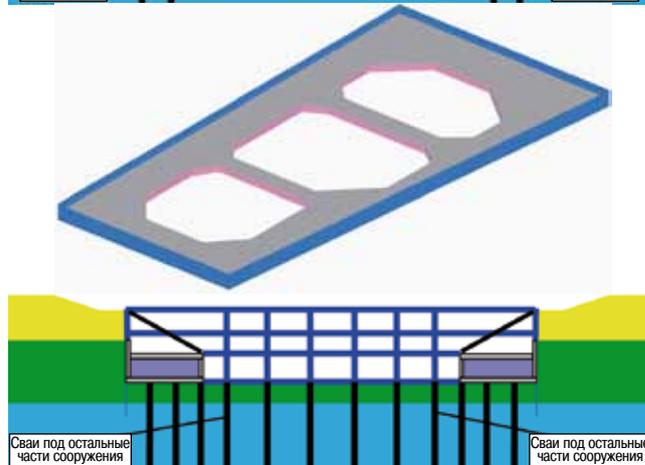
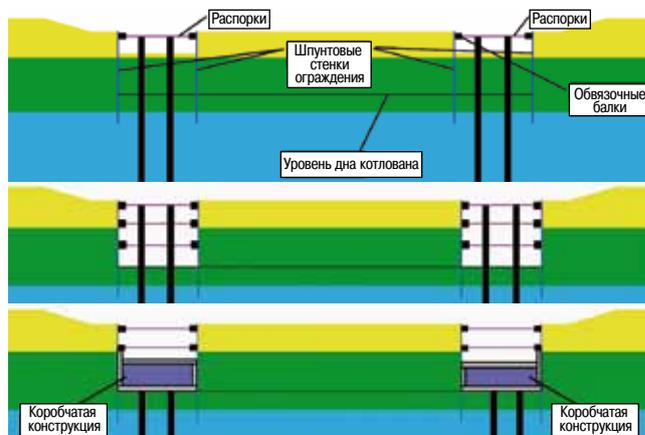


Рис. 3. Концепция устройства подземной части театра (желтым цветом показаны техногенные и озерно-морские отложения; зеленым – озерно-ледниковые отложения)

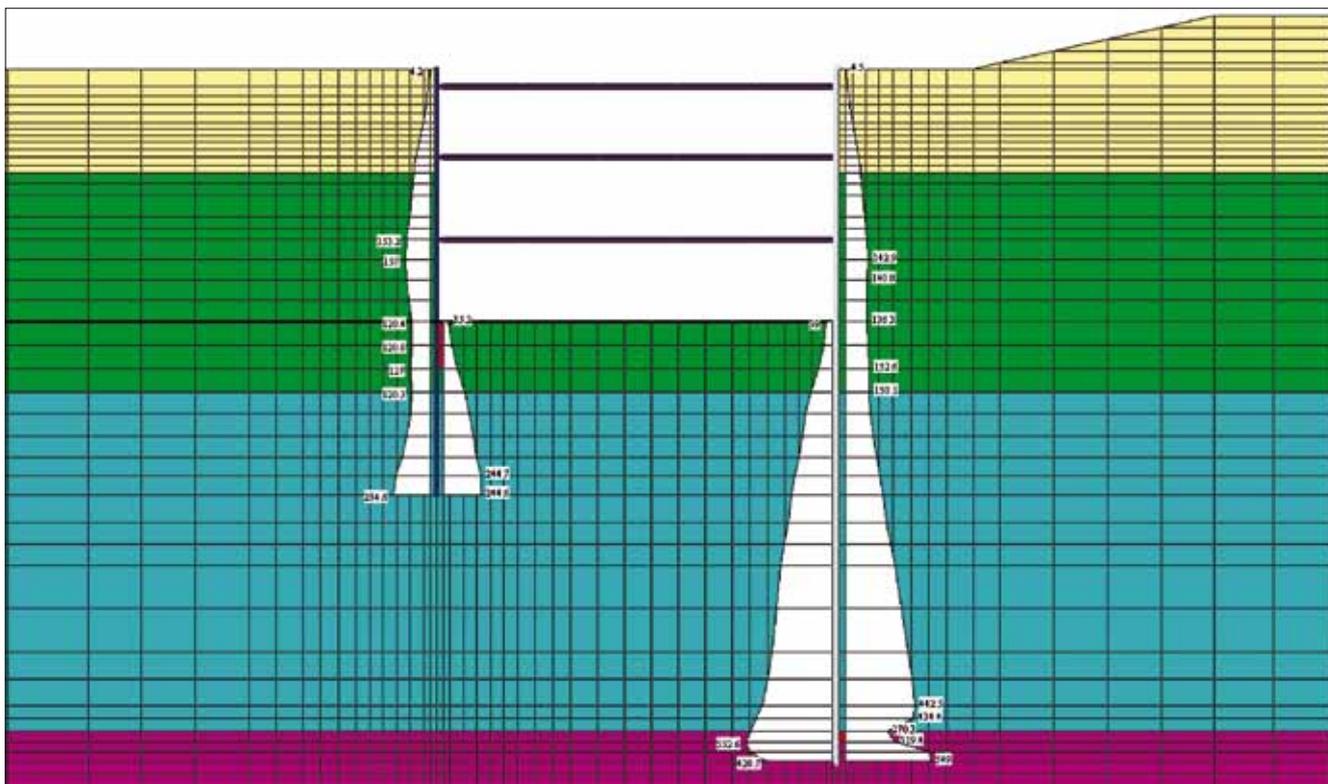


Рис. 4. Эпюры давления на ограждающие конструкции котлована (кПа) на 4-м этапе (экспликация слоев грунта приведена на рис. 2)

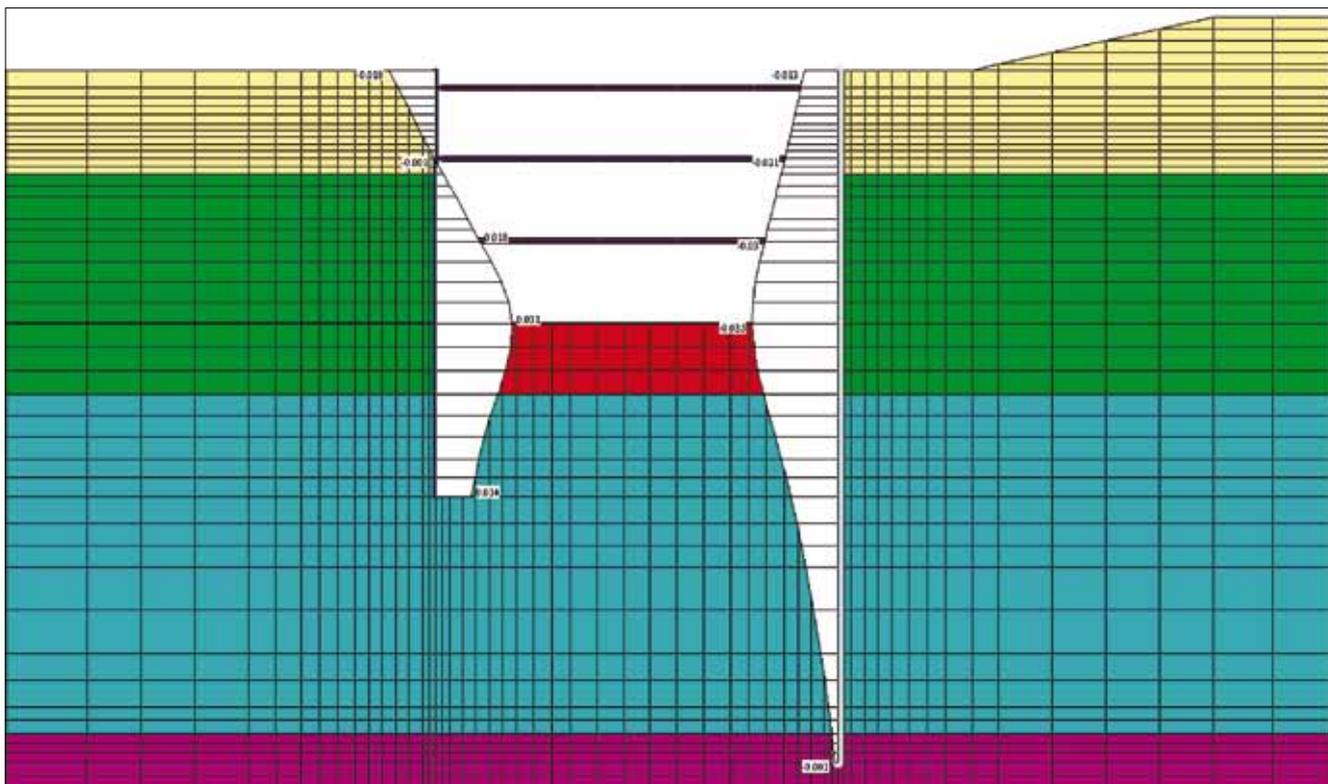


Рис. 5. Эпюры суммарных перемещений ограждающих конструкций (м) на 4-м этапе (экспликация слоев грунта приведена на рис. 2)

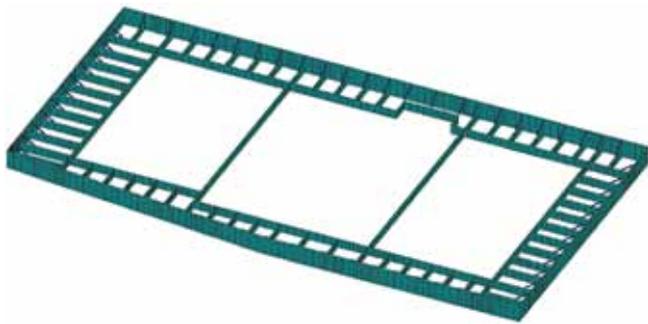


Рис. 8. Конструкции стен подземной части и временные распорные крепления

бине ~6,5 м от отметки дна пионерного котлована. Последовательно производится экскавация грунта до проектной отметки дна котлована (~11,5 м от отметки существующей планировки). В случае выявления течи через внешнее ограждение котлована выполняется локальное инъекционное закрепление грунта.

5. Устройство части плитного ростверка (толщина плиты ~0,9 м) в разработанных траншейных участках. После твердения бетона производится снятие третьего уровня распорных и обвязочных конструкций.

6. Возведение коробчатой конструкции (до относительной отметки ~ -5,5 м) и дополнительных конструктивных распорок в свободном пространстве траншеи между плитным ростверком и вторым ярусом распорных конструкций. Таким образом, коробчатая конструкция изготавливается по всему контуру подземного сооружения и в соединительных траншеях.

7. Последовательная равномерная разработка грунта в трех внутренних котлованах, разборка систем распорных конструкций, извлечение внутренних рядов шпунтового ограждения и устройство со дна проектируемого котлована оставшихся буронабивных свай и монолитного железобетонного плитного ростверка. В освободившемся пространстве завершается выполнение конструкций подземной части проектируемого здания.

По мнению авторов, предложенная концепция устройства подземной части здания в данной геотехнической ситуации наиболее безопасна и надежна, поскольку работы производятся на не зависящих друг от друга захватках (отсутствует вскрытие котлована на большой площади, что дает возможность своевременно оценить опасность и предотвратить развитие негативных тенденций); обеспечивается устойчивость стен ограждения котлована в ре-

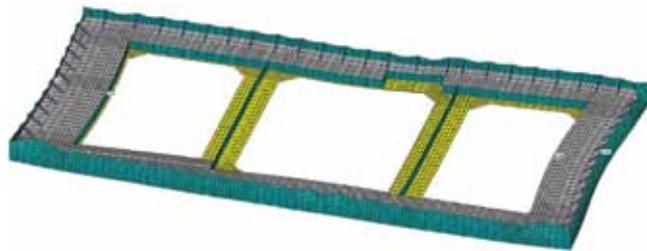


Рис. 9. Деформированная схема: приведены величины горизонтальных (в продольном направлении по рисунку) смещений (м) стен подземного сооружения

зультате устройства коробчатой конструкции в подземной части здания, воспринимающей активное давление грунта; минимизируется риск развития недопустимых деформаций ограждения вследствие грубых ошибок при производстве работ.

Расчет шпунтового ограждения традиционным полуаналитическим методом осуществлялся поэтапно, в соответствии со стадиями откопки котлована. На каждой стадии рассматривались приращения перемещений, а также суммарные перемещения и усилия, достигнутые на данной стадии, с учетом всех предыдущих стадий.

Максимальный момент на погонный метр шпунтовой стенки достигает 306 кНм. Суммарные усилия в распорках на 4-м этапе достигают 362 кН, а на 5-м – 412 кН.

Таким образом, согласно полуаналитическому расчету после разработки внутренних частей котлована на коробчатую конструкцию будет передано усилие около 412 кН (41,2 т).

Расчет ограждающих конструкций по упруговязкопластической модели был выполнен в плоской постановке. В расчетной схеме последовательно моделировались все стадии производства работ по устройству подземного сооружения.

В целом результаты расчета по упруговязкопластической модели (рис. 4–6) характеризуются большими величинами перемещений и усилий в конструкциях, чем при использовании полуаналитического метода. Максимальный момент на 1 п. м в шпунтовой стенке достигает 441 кНм, а в конструкциях стены в грунте – 646 кНм. Суммарное усилие в распорках на 4-м шаге (на 4-м этапе выполнения работ) составляет 402 кН, на 5-м шаге (на 5-м этапе выполнения работ) – 495 кН. Таким образом, по упруговязкопластическому расчету после разработки внутренних частей котло-

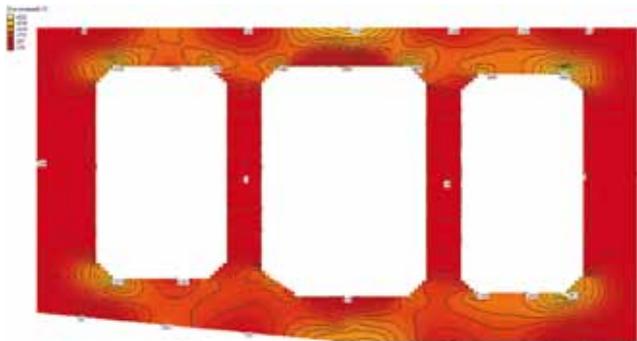


Рис. 10. Изолинии нормальных (в продольном направлении по рисунку) напряжений (кПа/п. м) в плите ростверка

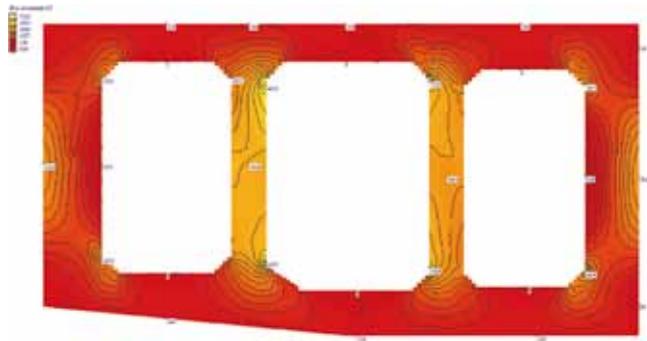


Рис. 11. Изолинии нормальных (в поперечном направлении по рисунку) напряжений (кПа/п. м) в плите ростверка. Знак минус соответствует действию сжимающих напряжений

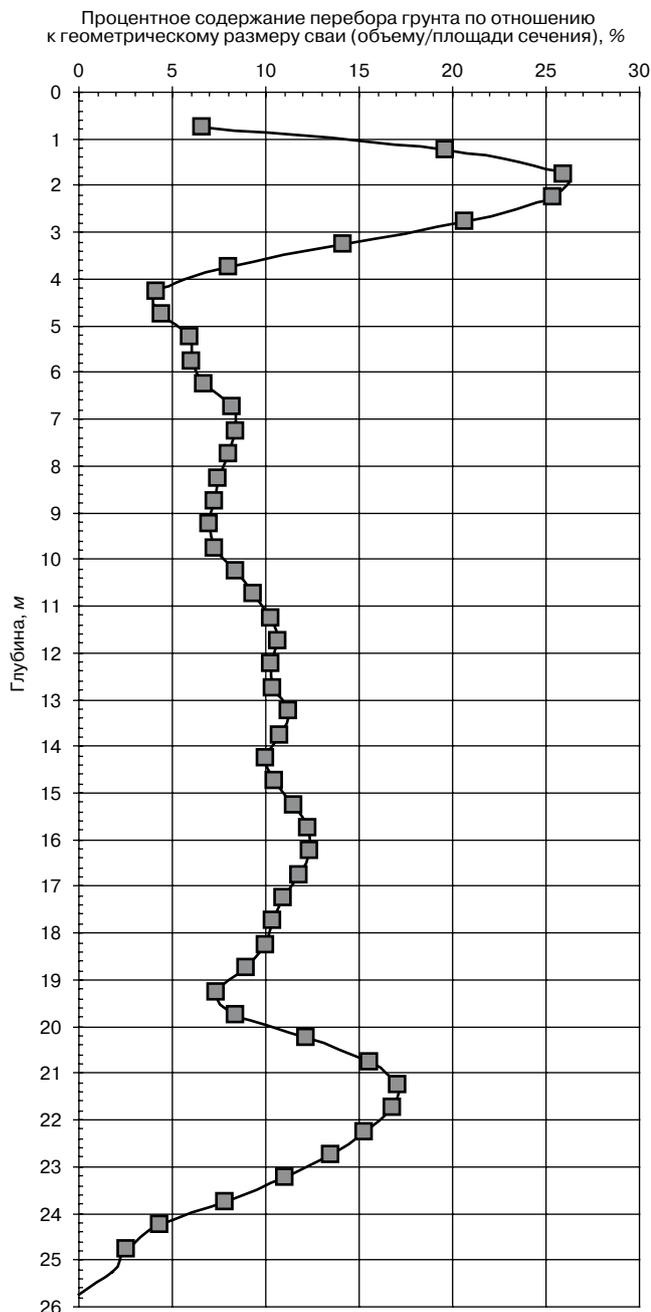


Рис. 12. Натурные измерения эффекта избыточного извлечения грунта при устройстве свай на расстоянии 2 м от инклинометра

вана на коробчатую конструкцию будет передано усилие около 495 кН (50 т).

Расчет замкнутой плоской рамы коробчатого сечения, выполняющей роль распорной конструкции для наружного ограждения котлована, на период времени после выработки грунта в его внутренних частях производился на нагрузки, полученные в расчетах распорных систем при устройстве захваток в траншеях. На плане участков плиты ростверка (рис. 7) указаны геометрические размеры ростверка в захватках. В месте сочленения двух ортогональных захваток устраиваются уширения. Такой прием устройства плиты ростверка позволяет снизить деформации (и, как следствие, расчетные усилия) в конструкции выполняемого подземного распорного сооружения. Для

обеспечения совместной работы плиты ростверка и перекрытия (толщиной 300 мм), расположенного на относительной отметке $-8,0$ м, предполагается устройство внутренних монолитных поперечных стен, толщина которых принималась равной 500 мм. Внутренние поперечные несущие стены располагаются в двух центральных траншеях и вдоль контура коробчатого подземного сооружения с шагом 6–8 м (рис. 8). Для увеличения изгибной жесткости наружных стен по периметру подземной распорной конструкции устраивают временные распорные конструкции, передающие усилия на внутренние поперечные несущие стены в подземном сооружении.

Деформированная схема конструкций коробчатого распорного подземного сооружения приведена на рис. 9. Наибольшие горизонтальные смещения (20–55 мм) наблюдаются в пролетных частях коробчатой конструкции (рис. 9). Расчет деформаций подземного сооружения выполнялся на расчетные нагрузки с учетом ползучести железобетона при длительном существовании котлована и образовании трещин в изгибаемых железобетонных конструкциях.

Изолинии продольных нормальных напряжений в плите ростверка приведены на рис. 10, 11. Наибольшие сжимающие напряжения в конструкциях ростверка составляют до 7200 кПа (в местах концентраций напряжений).

Таким образом, работоспособность коробчатой конструкции ограждения котлована и возможность восприятия подобной конструкцией усилий от давления грунта на период производства работ в котловане подтверждена с помощью расчета.

При осуществлении работ нулевого цикла по предложенной схеме можно было ограничить объем работ, выполняемых в стесненных условиях (между рядами шпунта под защитой распорок), величиной порядка 40%, а 60% работ выполнять в открытом котловане (на «островах»).

Поскольку рассматриваемый объект задумывался как первое подземное сооружение в условиях плотной городской застройки на территории Санкт-Петербурга, при проектировании авторами был принят подход, предписанный международными строительными нормами, а именно принцип интерактивного проектирования. Оно осуществляется по схеме: базовый проект – опытная площадка – корректировка базового проекта (при необходимости). Результаты натурных исследований работы ограждения котлована и массива грунта изложены в [2].

Следует отметить, что такой подход продемонстрировал свою эффективность. В ходе работ по устройству буронабивных свай под защитой обсадной трубы допущено избыточное извлечение грунта (рис. 12), в результате чего соседние здания претерпели осадки до 20–30 мм (рис. 13). В итоге на этом простейшем этапе производства работ нулевого цикла был исчерпан лимит допустимых деформаций соседней застройки, предписанный петербургскими геотехническими нормами. Перебор грунта из скважин при изготовлении свай привел к расструктурированию слабых глинистых грунтов площадки, что отразилось на резком снижении их вязкости и соответственно на увеличении скорости деформирования массива грунта вокруг опытного котлована.

Учитывая эти обстоятельства, авторами было предложено следующее компенсирующее мероприятие. Для минимизации дополнительных осадок соседних зданий в период откопки котлована было предусмотрено устройство слоя закрепленного грунта по технологии jet-grouting

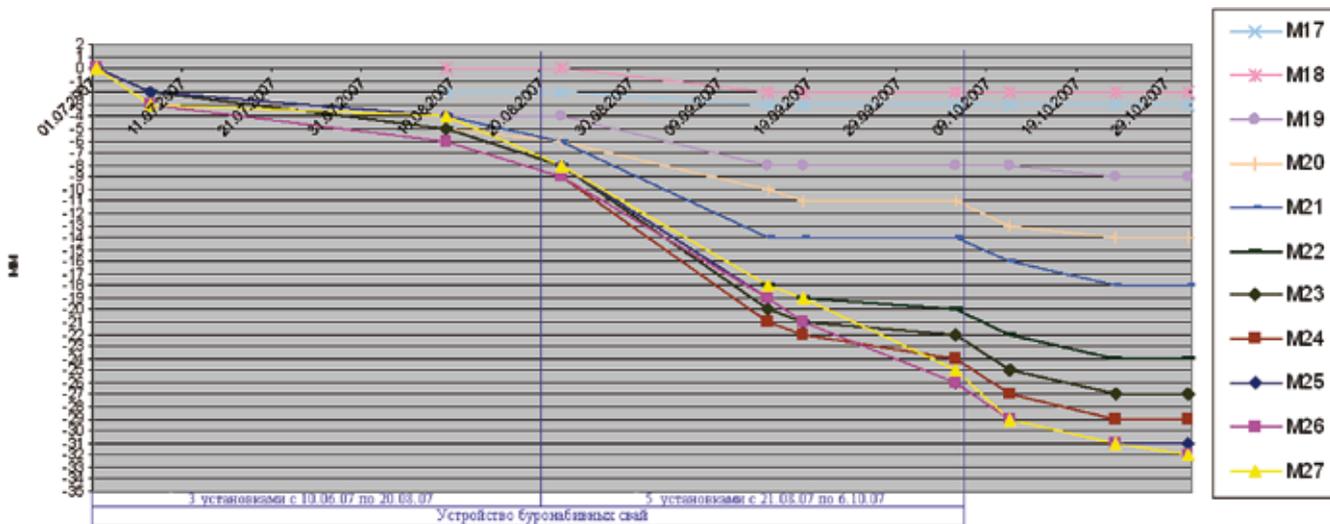


Рис. 13. Развитие осадок соседних зданий в процессе устройства буровых свай (M17–M27 – марки, установленные на соседних зданиях)

ниже дна котлована толщиной 2 м между рядами шпунта (рис. 14). Слой формируется еще до откопки котлована и эффективен в качестве дополнительной распорки необходимой жесткости при сравнительно небольшом расстоянии между ограждающими стенками. Это позволяло снизить прогнозируемые дополнительные осадки соседних зданий от откопки котлована до 10–16 мм, что в совокупности с уже накопленными осадками (20–30 мм) давало возможность ограничить необходимые ремонтные работы простейшими процедурами по инъекцированию раскрывшихся трещин и не требовало дорогостоящих мероприятий по усилению оснований и фундаментов. Учитывая, что к моменту начала устройства подземного объема театра в Санкт-Петербурге отсутствовал успешный опыт откопки глубоких котлованов в среде плотной городской застройки, разработанная под руководством авторов статьи проектная документация была передана на экспертизу ведущим отечественным и международным специалистам: в Главгосэкспертизу России, НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, президенту Международного геотехнического общества (ISSMGE) профессору В. Ван Импе. Проект получил положительную оценку ведущих экспертов отрасли.

К сожалению, простая в исполнении и безопасная для окружающих зданий технология устройства подземной части не была реализована по различного рода организационным причинам. Альтернативным проектировщиком был разработан и осуществлен вариант устройства подземного пространства, в основу которого положена технология top-down, совершенно противопоказанная для архитектуры Перро. Устройство котлована осуществлялось всего лишь с одним (!) непрерывным уровнем распорных дисков. По наружному контуру шпунтового ограждения был устроен массив из грунта, закрепленного по технологии jet-grouting на глубину 18 м толщиной порядка 2 м, который был усилен по наружному краю металлическими двутаврами № 40, установленными с шагом 1 м. Следует отметить, что грунтоцементный массив, образующийся при реализации технологии jet-grouting, способен работать на сжатие, но не на изгиб. В новом проекте предполагалось, что изгибные усилия способны воспринять совокупность стенки из цементогрунта, двутавров в сжатой зоне и шпунта в растянутой

зоне. Такую совокупность размещенных в грунте материалов, по мнению авторов, невозможно рассматривать как совместно работающую на изгиб конструкцию, поскольку ее эффективность определяется исключительно адгезией грунтоцемента к гладкому металлическому шпунту, которая весьма незначительна. Металлические двутавры, размещенные в сжатой зоне грунтоцементной стены, представляются заведомо неэффективными.

Согласно расчетам, выполненным авторами новой концепции, дополнительные осадки зданий окружающей застройки от реализации нового решения должны были составить 70–80 мм, что вдвое превышает величину деформаций, которая могла быть накоплена при строительстве по исходному варианту. Согласно официальным результатам мониторинга осадки соседних зданий превысили 80 мм [3]. Выполненные авторами контрольные измерения продемонстрировали, что наибольшие осадки рядом расположенных зданий превысили 100 мм, несмотря на проведение ком-

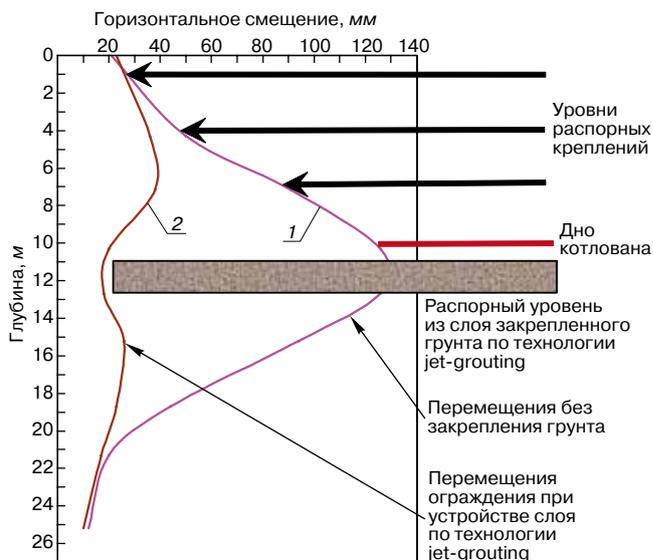


Рис. 14. Иллюстрация эффективности устройства слоя закрепленного грунта по технологии jet-grouting: 1 – расчет без учета закрепления грунта; 2 – расчет с учетом закрепления грунта

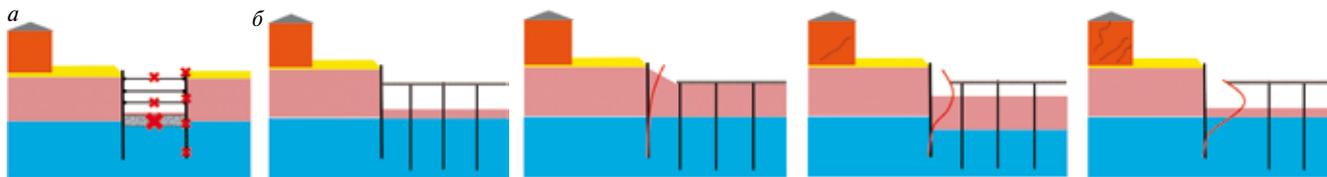


Рис. 15. Сравнение исходного варианта устройства подземного пространства (а) (зачеркнуты те конструктивные элементы, которые отсутствуют в новом проектом решении) и реализованного (б)

Рис. 16. Развитие горизонтальных смещений ограждения котлована по мере откопки по осуществленному варианту проекта

плекса дорогостоящих мероприятий по «компенсационному инъектированию» грунта под подошвой фундаментов зданий по Минскому пер., которое, по мысли авторов нового проекта, было призвано стабилизировать осадки этих зданий и даже приподнять их – компенсировать накопленные осадки. Причиной неэффективности реализованных мер защиты соседней застройки при устройстве подземного объема театра, несмотря на их высокую стоимость, является существенное увеличение общей податливости ограждения котлована по сравнению с исходным вариантом.

В техническом отношении принципиальная разница устройства подземного сооружения по первоначальному и альтернативному проектам состоит в следующем:

- в первоначальном проекте откопка предполагалась узкими траншеями шириной 15 м с тремя уровнями распорных креплений и с четвертым уровнем – слоем закрепленного грунта; сравнительно небольшая ширина проходки и достаточное количество креплений являлось залогом минимизации деформаций окружающего массива грунта;
- в альтернативном проекте (рис. 15) откопка грунта была осуществлена в котловане шириной 80 м всего с одним уровнем распорных креплений (при реализации новой концепции слой грунта, закрепленный по технологии jet-grouting в интервалах глубин –12 – –14 м в пределах между наружным и внутренним рядами шпунтового ограждения, перестает работать в качестве распорной конструкции, поскольку, во-первых, имеются обширные окна, составляющие 60% от площади котлована, в которых этот слой отсутствует, и, во-вторых, слой закрепленного грунта толщиной 2 м не в состоянии оказывать заметное сопротивление горизонтальным смещением ограждения котлована при работе на пролетах порядка 80 м);
- единственной компенсацией исключения трех уровней распорных креплений явилось устройство закрепленного массива шириной 2 м за наружным контуром шпунта по технологии jet-grouting, работоспособность которого при изгибных деформациях сомнительна. Очевидно, что это решение существенно уступает по жесткости системе, состоящей из шпунта и четырех уровней распорных креплений.

При реализации нового варианта проекта неизбежны горизонтальные смещения ограждения котлована (рис. 16), которые провоцируют осадки соседней застройки.

Убедительным свидетельством степени «безопасности» альтернативного варианта для соседней застройки являются развернутые объемные работы по усилению всех ближайших к площадке зданий (они расположены на расстоянии 15 м и более).

Реализованный вариант устройства подземного объема второй сцены Мариинского театра в Санкт-Петербурге слу-

жит, таким образом, примером осуществления экономически и технически неэффективного проектного решения, которое принесло ощутимый урон окружающим зданиям. При этом не было представлено сколько-нибудь убедительного технического обоснования изменения первоначальной концепции устройства подземного объема здания.

Список литературы

1. Черняков А.В. Примечание струйной технологии цементации грунта в слабых грунтах в условиях плотной городской застройки // Жилищное строительство. 2011. № 9. С. 24–26.
2. Улицкий В.М., Шашкин А.Г., Шашкин К.Г. Геотехническое сопровождение развития городов. СПб: Стройиздат Северо-Запад, Геореконструкция. 2010. 551 с.
3. Мангушев Р.А., Ошурков Н.В., Гутковский В.Э. Влияние строительства трехуровневого подземного пространства на жилые здания окружающей застройки // Жилищное строительство. 2010. № 5. С. 23–27.

Ищук М.К.

Отечественный опыт
возведения зданий
с наружными
стенами
из облегченной
кладки



Ищук М.К.

Отечественный опыт
возведения зданий
с наружными стенами
из облегченной
кладки

М.: РИФ «Стройматериалы», 2009. 360 с.

Обобщен отечественный опыт возведения зданий с наружными стенами из облегченной кладки. Показана история проектирования и строительства таких зданий. На конкретных примерах зданий, возведенных в конце 1990-х гг. рассмотрены различные дефекты наружных стен с лицевым слоем из кирпичной кладки.

Заявки направляйте в редакцию

Тел./факс: (499) 976-20-36, 976-22-08
E-mail: mail@rifsm.ru, rifsm@mail.ru
www.rifsm.ru

УДК 65.011.12:69.01:349.442

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

Организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий

Выявлена проблема недостаточности методологической поддержки процессов жизненного цикла энергоэффективных зданий. Показаны организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий. Сформулированы недостатки существующей нормативной базы, регламентирующей процессы проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий.

Ключевые слова: энергоэффективность, процессы, жизненный цикл, организационные аспекты.

Эффективная организация процесса проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий неразрывно связана с выявлением организационных аспектов на всех стадиях жизненного цикла. Под организационными аспектами понимаются управленческие воздействия на процессы проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий, рассмотренные с точки зрения науки об организации строительного производства.

Важным организационным аспектом на стадии **проектирования** является мотивация проектировщиков на достижение показателей энергоэффективности, так как в настоящее время мотивационные механизмы проектирования зданий с необходимым уровнем энергоэффективности недостаточно проработаны, в то время как СНиПы и СП, регламентирующие энергоэффективность зданий, устанавливают, что здание должно быть запроектировано и возведено таким образом, чтобы при выполнении установленных требований к внутреннему микроклимату помещений и другим условиям проживания обеспечивалось эффективное и экономное расходование энергетических ресурсов при его эксплуатации.

Организационные аспекты на стадии **строительства** энергоэффективных зданий связаны прежде всего с тем, что во время строительства обычно происходят отступления от проекта, например замена одного материала другим или изменение конструктивных решений. Как правило, такие отступления должны быть санкционированы проектной организацией. Однако в практике строительства бывают случаи, когда строительная организация выполняет несанкционированное отступление от проекта. Поэтому при сдаче здания в эксплуатацию территориальные строительные нормы требуют от проектной организации повторного заполнения энергетического паспорта с той же целью, что и при разработке проекта.

На стадии **эксплуатации** организационные аспекты энергетической эффективности зданий связаны с тем, что уровень энергетической эффективности зданий зависит не только от организации их проектирования и строительства, но и в значительной степени от реального тех-

нического состояния этих объектов. Большая часть нормативных документов по проектированию зданий и сооружений регламентирует лишь обеспечение начальной энергетической эффективности. Вместе с тем изменения, происходящие в окружающей среде, как природного (глобальное потепление климата, изменение сейсмичности и др.), так и техногенного характера (интенсивное развитие производства и транспорта, увеличивающее промышленную динамику; местные изменения экологического состояния окружающей среды и локальные изменения физико-химических свойств грунтов под зданиями и сооружениями и др.) оказывают существенное влияние на техническое состояние строительных объектов, а следовательно, и на энергетическую эффективность, меняя ее в худшую сторону. Для принятия эффективных решений по повышению энергетической эффективности в эксплуатируемых зданиях необходима объективная информация о количестве потребляемых энергетических ресурсов, которую можно получить лишь с помощью регулярного обследования или мониторинга.

Необходимость выявления данных аспектов обусловлена несогласованностью действий органов, управляющих энергетической эффективностью, а также недостаточностью методологической поддержки процессов жизненного цикла энергоэффективных зданий. Согласно «Плану мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в Российской Федерации», направленному на реализацию Федерального закона «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», утвержденному распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2009 г. № 1830-р, ответственными исполнителями в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности определены Минэкономразвития, Минэнерго, Минпромторг, Минрегион, ФАС, ФСТ, Ростехнадзор, Роспотребнадзор, а также органы исполнительной власти субъектов РФ и органы местного самоуправления. Становится очевидным, что такое количество органов приводит к не-

Организационные аспекты проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий

Стадия	Организационные аспекты	Регламентирующие документы
Проектирование	Выбор материалов и конструкций, оборудования, обеспечивающих оптимальное расходование энергоресурсов в конкретной ситуации	Письмо Госстроя РФ № НК-5607/6 от 10.09.2003 г. Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. Постановление Правительства РФ № 235 от 13.04.2010 г. Приказ Минэкономразвития РФ № 229 от 4.06.2010 г. Приказ Минрегионразвития № 262 от 28 мая 2010 г. Постановление Правительства РФ № 318 от 25.04.2011 г.
	Контроль за соблюдением в проектных решениях нормативных требований по экономии энергоресурсов	
	Контроль наличия в проектах приборов учета, контроля и регулирования основных энергоносителей	
	Раздел «Энергетическая эффективность» проектной документации	
	Энергетический паспорт здания, заполняемый на стадии проекта	
Строительство	Определение класса энергоэффективности здания	Закон № 190-ФЗ от 29.12.2004 г. Закон № 261-ФЗ от 23.11.2009 г. Постановление Правительства РФ № 318 от 25.04.2011 г.
	Получение разрешения на строительство	
	Выбор подрядной организации	
	Сертификация производственного процесса строительства для получения запроюктированных показателей энергоэффективности	
	Внешний государственный, административный, авторский, технический строительный надзор и контроль показателей энергоэффективности	
Эксплуатация	Сдача объекта приемочной комиссии и оценка соответствия построенного здания запроюктированным показателям энергоэффективности	Приказ Минрегионразвития № 262 от 28.05.2010 г. Приказ Минэнерго России от 19.04.2010 №182 Постановление Правительства РФ № 19 от 25.01.2011 г.
	Повторное заполнение энергетического паспорта	
	Контроль показателей удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания	
	Периодичное/внеплановое обследование здания и его инженерных систем	
	Периодический энергетический аудит здания и показаний приборов учета энергоресурсов	
	Разработка мероприятий по повышению энергетической эффективности зданий	

избежным разногласиям в распорядительных документах и, как следствие, снижению эффективности организации и управления энергетической эффективностью не только в строительной отрасли, но и в экономике в целом.

Правительство России в Постановлении № 318 от 25 апреля 2011 г. приняло «Правила осуществления государственного контроля за соблюдением требований законодательства об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности». Там же внесены изменения в некоторые акты правительства, определяющие полномочия органов исполнительной власти при осуществлении государственного контроля. Правилами установлено, что госнадзор за соблюдением требований законодательства об энергетической эффективности осуществляется уполномоченными на то органами исполнительной власти федерального и регионального уровней. Конкретно эти органы не названы.

Положение усугубляется тем, что в настоящее время большая часть нормативных документов в строительной отрасли является рекомендательной, кроме тех, которые влияют на безопасность зданий и сооружений. Более того, в РФ отсутствуют актуальные СНиП по организации строительного производства энергоэффективных зданий, так как в настоящее время организации строительного производства регламентируется СНиП 12-01-2004 «Организация строительства», не содержащим разделов по энергосбережению и энергетической эффективности.

Несмотря на сложившуюся ситуацию, автором предпринята попытка проанализировать регламентирующие документы в сфере энергоэффективности строительной отрасли и выявить организационные аспекты процессов проектирования, строительства и эксплуатации энерго-

эффективных зданий. Результаты анализа представлены в таблице.

Как следует из данных, приведенных в таблице, законодательных и регламентирующих документов в области энергетической эффективности достаточно много, причем здесь приведен не полный перечень, а только основные из них. Таким образом, анализ выявленных организационных аспектов позволяет выявить недостатки существующей нормативной базы, регламентирующей процессы проектирования, строительства и эксплуатации энергоэффективных зданий.

- Отсутствие эффективных мотивирующих механизмов к достижению проектировщиками, застройщиками и собственниками зданий показателей энергоэффективности и обеспечения в них комфортного микроклимата на всех стадиях их жизненного цикла.
- Отсутствие единой системы подзаконных актов к Закону № 261-ФЗ и нескоординированность действий министерств и ведомств по обеспечению энергетической эффективности зданий.
- Отсутствие системности требований в области энергосбережения, а именно: по расходу энергии, по требованиям к ограждающим конструкциям зданий и оборудованию, к методам контроля приборов учета и показателей энергоресурсов.
- Отсутствие единых рекомендуемых показателей энергетической эффективности зданий.

Автор считает, что работа по преодолению выявленных недостатков является необходимым условием внедрения стратегии развития и планирования организационных структур и процессов в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

УДК 502.12

А.Л. БОЛЬШЕРОТОВ, канд. техн. наук,
М.А. КОЛЧИГИН, А.Ю. ШАКИРОВ, И.Е. ХАРЬКОВА, инженеры,
Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ),
Л.А. БОЛЬШЕРОТОВ, студент, НИУ МАИ (Москва)

Пятимерная экологическая модель – информационная основа СОЭБС

Материалы данной статьи являются продолжением представления и обсуждения темы создания в стране общегосударственной системы экологической безопасности, основной частью которой является система оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС), начатой в статьях, опубликованных в журнале «Жилищное строительство» №№ 7, 9–2011.

Ключевые слова: экологическая безопасность строительства, система оценки экологической безопасности строительства, система ОЭБС, СОЭБС, пятимерная экологическая модель.

В процессе перманентного мониторинга окружающей среды системой ОЭБС [1, 2] появляется возможность создания информационной экологической модели окружающей среды на всей территории страны [3]. Экологическая модель представляет собой пятимерную модель пространства, где в точке мониторинга дается комплексная качественная и количественная оценка состояния окружающей среды [4, 5]. В качестве пяти координат принимаем следующие:

1. Географическая долгота точки.
2. Географическая широта точки.
3. Положение точки измерения относительно поверхности суши (воды).
4. Дата (время) измерения характеристик окружающей среды.
5. Качественные и количественные показатели состояния окружающей среды в точке измерения.

Географические координаты – широта и долгота – это точка проведения измерений (мониторинга) или прогнозных расчетов. Точка измерения может представлять собой: географическую точку (рис. 1) или территорию, занятую

источником техногенного воздействия, например территорию промышленного предприятия, территорию строительства, территорию промышленной зоны, транспортную магистраль определенной протяженности с одинаковыми характеристиками транспортного потока, т. е. территорию источника загрязнения (рис. 2).

Местом проведения измерений или прогнозных расчетов выбираем место нахождения источника техногенного воздействия. Источники могут быть точечные (дымовая труба, работающий механизм) и пространственные (территория предприятия, транспортная магистраль).

Положение точки измерения (H) относительно поверхности суши (воды) – важная характеристика оценки качества окружающей среды. Например, для загрязнения атмосферы наиболее важное значение имеет загрязнение, начиная с поверхности земли и заканчивая максимальной высотой зданий – мест проживания и работы людей [6]. Для водных объектов важна величина загрязнения воды от поверхности до дна водоема – мест обитания водной флоры и фауны, точек забора питьевой воды, акватории жизни и деятельности че-

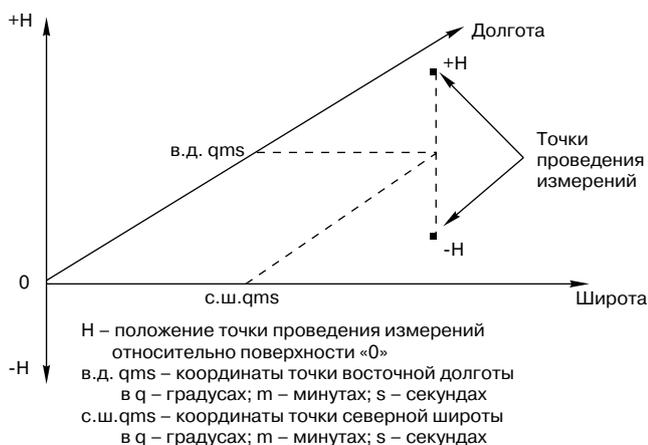


Рис. 1. Координаты точки проведения измерений в пространстве

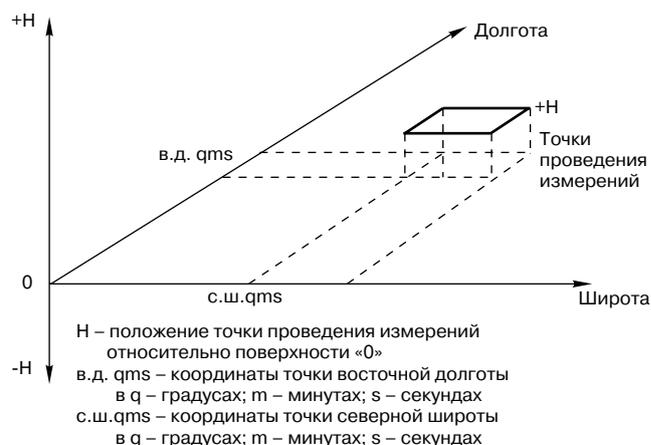


Рис. 2. Координаты территории проведения измерений в пространстве

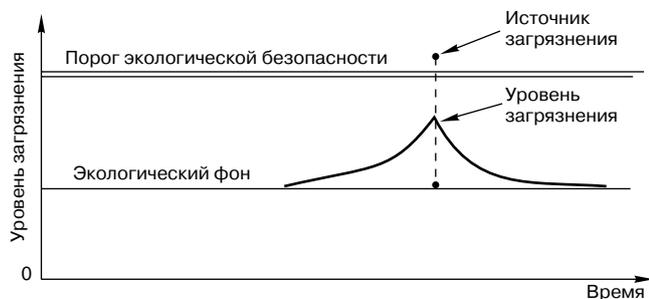


Рис. 3. Изменение величины разового загрязнения от источника во времени

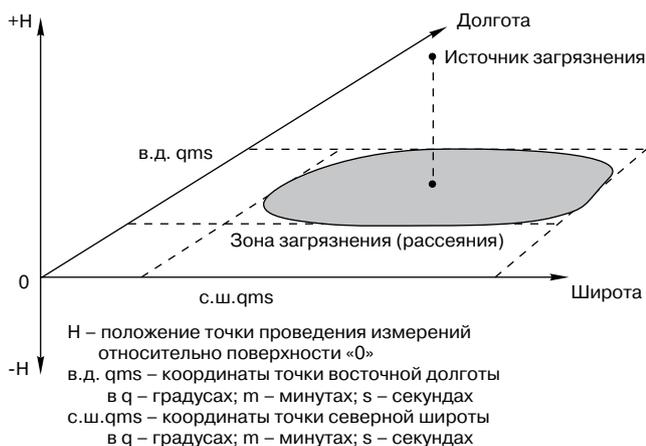


Рис. 4. Зона воздействия (рассеяния) загрязнения в географических координатах и в пространстве

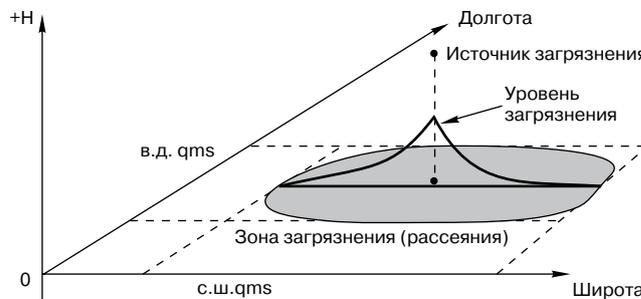


Рис. 5. Уровень загрязнения в зоне воздействия (рассеяния)

ловека. Для сельскохозяйственных земель [7] имеет значение глубина проникновения загрязняющих элементов в почву, так же как и для подземных вод, особенно артезианских — источников питьевой воды для многих населенных пунктов.

Дата (время) проведения измерений ($D(t)$) при непрерывном мониторинге — это реальное время. При разовых замерах это дата проведения измерения. При прогнозных расчетах это теоретическое время строительства и жизненного цикла объекта.

Качественные и количественные характеристики измерения [4, 5] — это значение величины загрязнения в точке измерения плюс зона воздействия загрязняющего



Национальный исследовательский университет — Московский Государственный Строительный Университет



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

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

Для нового жилищного, рекреационного строительства и развития туризма:

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

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

Реклама

фактора, зона рассеяния (для газов, шумов, электромагнитного излучения и т. д.), зона нейтрализации загрязнения (для водоемов), зона влияния (это зона отчуждения для естественной экосистемы, где изменяется состав биоценоза, зона отчуждения для опасных производств и т. д.). Методики расчета зон рассеяния достаточно хорошо проработаны и при обработке данных на ЭВМ могут сразу выдавать пространственно-временную картину каждого вида загрязнения в нескольких ракурсах: изменение величины разового загрязнения от источника во времени (рис. 3), зона воздействия (рассеивания) загрязнения в географических координатах и в пространстве (рис. 4), уровень загрязнения в зоне воздействия (рассеяния) (рис. 5), уровень разового загрязнения в зоне воздействия (рассеивания) и величина зоны воздействия (рассеивания) во времени.

При постоянном уровне воздействия зона воздействия (рассеивания) будет постоянной (возможно изменение границ зоны только при воздействии природных факторов – направления ветра, изменении температуры, осадков и т. д. или при изменении величины воздействия).

Пятимерная модель строится по каждому виду воздействия в точке мониторинга. Корректировка пятимерной модели должна производиться автоматически при изменении данных мониторинга, изменении природных факторов и с течением времени при однократном или периодическом воздействии.

Сумма показателей пятимерных моделей дает пространственную картину существующего в настоящий мо-

мент экологического фона контролируемой системой ОЭБС [2] территории.

Список литературы

1. *Большеротов А.Л., Колчигин М.А., Шакиров А.Ю., Харькова И.Е.* Роль и место системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) в общей структуре обеспечения экологической безопасности страны // *Жилищное строительство*. 2011. № 9. С. 44–49.
2. *Большеротов А.Л.* Научные основы и подходы к формированию системы оценки экологической безопасности строительства (СОЭБС) // *Жилищное строительство*. 2011. № 7. С. 44–47.
3. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Комплексная система экологической безопасности строительства // *Жилищное строительство*. 2010. № 12. С. 2–5.
4. *Теличенко В.И., Большеротов А.Л.* Классификация уровней безопасности и качественного состояния экосистем. Ч. 1: Естественные экосистемы // *Промышленное и гражданское строительство*. 2010. № 12. С. 52–54.
5. *Большеротов А.Л.* Классификация уровней безопасности и качественного состояния экосистем. Ч. 2: Искусственные экосистемы // *Вестник МГСУ*. 2010. № 4. Т. 1. С. 57–62.
6. *Большеротов А.Л.* Система оценки экологической безопасности строительства. М.: Изд-во АСВ. 2010. 216 с.
7. *Большеротов А.Л., Большеротова Л.В.* Методология оценки экологической безопасности техноприродных систем. М.: ГОУ ВПО МГУП, 2010. 398 с.

30 НОЯБРЯ - 2 ДЕКАБРЯ

г. Сургут, "Ледовый дворец"



10-я юбилейная выставка

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО

Организаторы:
Департамент архитектуры и градостроительства Администрации г. Сургута
ООО "Выставки. Конференции"

При поддержке:
Ассоциации строительных организаций Сургута и Сургутского района

(3462) 52-00-40, 32-34-53

www.yugcont.ru, expo@wsmail.ru

УДК 699.86

И.Е. ЦУКЕРНИКОВ, д-р техн. наук, зав. лабораторией защиты зданий от вибрации и структурного шума, И.Л. ШУБИН, канд. техн. наук, директор НИИСФ РААСН (Москва)

Заявление и проверка значений изоляции воздушного шума звукоизоляционных изделий

Предлагаются методы заявления и проверки значений изоляции воздушного шума звукоизоляционными материалами и изделиями, измеряемых по ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Методы измерений» с учетом неопределенности измерений, определяемой по РМГ 43 при доверительной вероятности 0,95.

Ключевые слова: звукоизоляционные материалы, изоляция воздушного шума, неопределенность измерений

В документации и рекламных проспектах фирм-изготовителей звукоизоляционных материалов и изделий приводятся значения изоляции воздушного шума в виде индексов изоляции или третьоктавных спектров. При этом для каждой величины приводят по одному значению, подразумевая, очевидно, что это – наименьшее значение параметра звукоизоляции, превышение которого гарантируется изготовителем для представляемого ассортимента изделий. Методы измерения изоляции воздушного шума R в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 100–3150 Гц установлены ГОСТ 27296–87, а процедура определения по ним индекса изоляции R_w – СНИП 23-03–2003 «Защита от шума» и его актуализированной редакцией – СП 51.13330–2003, введенной в действие с 20.05.2011. Вместе с тем отсутствуют методы подтверждения установленных в документах значений параметров изоляции, которые можно было бы использовать для проведения сертификации поставляемой на рынок продукции. В настоящее время при сертификации возможна лишь проверка удовлетворения нормативным значениям индекса изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями жилых и общественных зданий, установленным СНИП 23-03–2003.

Кроме того, как отмечено во введении к международному стандарту ИСО 140-2:1991 [1], невозможно детально с исчерпывающей полнотой задать конструкцию испытательного оборудования или описать свойства полученного звукового поля. Поэтому в международных стандартах [2, 3] и межгосударственном стандарте ГОСТ 27296–87 установлены лишь общие обязательные требования к испытательному оборудованию и процедурам измерений. В деталях оставлена свобода выбора для специалиста-оператора. Это обстоятельство со статистическим характером звуковых полей в помещениях приводит к неопределенностям в результатах, вызванным случайными и систематическими воздействиями.

Случайные воздействия могут быть определены и учтены с помощью повторения независимых измерений при одинаковых условиях.

Систематические воздействия (связанные например, с размерами и формой испытательных помещений, особенностями установки испытываемого образца, калибровкой измерительной аппаратуры) не могут быть определены с

помощью какой-либо простой процедуры. Как правило, для оценки систематических воздействий необходимо сравнение измерений, выполненных в различных испытательных условиях с определением случайных неопределенностей для этих условий.

В соответствии с современными статистическими методами в [1] использованы концепции повторяемости и воспроизводимости, получаемые из полного набора результатов испытаний, выполняемых в достаточном числе различных испытательных лабораторий. В ГОСТ 27296–87 сохранено лишь использование повторяемости результатов, что позволяет оценивать погрешность результатов измерений, полученных стандартными методами в одной испытательной лаборатории.

В любом случае это предоставляет возможность оценить неопределенность результатов измерений, которую следует использовать при установлении заявляемых значений изоляции поставляемых на рынок изделий. Приведение же в сопроводительных документах на изделие кроме заявленного значения звукоизоляции также и суммарной неопределенности, с которой было определено заявленное значение, позволяет предложить метод его проверки и подтверждения гарантий изготовителя, что и является смыслом сертификационных испытаний продукции.

В данной работе предлагаются методы определения и проверки заявляемых значений изоляции воздушного шума. Неопределенность измерений оценивается в соответствии с Рекомендациями по межгосударственной стандартизации РМГ 43–01. Для проверки заявленного значения использован метод, соответствующий двухступенчатому плану контроля по ГОСТ 27408-87 (СТ СЭВ 5711–86*) «Шум. Методы статистической обработки результатов определения и контроля уровней шума, излучаемого машинами», примененный при проверке заявленных значений шумовых характеристик источников шума в ГОСТ 30691–01 (ИСО 4871–96) «Шум машин. Заявления и контроль шумовых характеристик».

Определение заявленных значений изоляции воздушного шума. Заявленные значения изоляции воздушного шума звукоизоляционными изделиями определяются для партии изделий, производимых одним изготовителем

лем по результатам измерений, выполненных в испытательных (реверберационных) помещениях по ГОСТ 27296–87 с учетом неопределенности измерений.

При определении заявленных значений звукоизоляции следует учитывать:

- погрешность метода измерений, характеризующую стандартной неопределенностью повторяемости u_r , результатов измерений, полученных на одном и том же образце при одинаковых условиях, то есть при повторном применении одного и того же метода измерений в течение короткого промежутка времени между измерениями в одном и том же испытательном помещении, одним и тем же оператором, с использованием одного и того же испытательного оборудования;
- нестабильность процесса производства, характеризующую стандартной неопределенностью стабильности производства u_p , для оценки которой проводят измерения звукоизоляции в одной лаборатории в одинаковых условиях, как они определены выше для оценки неопределенности повторяемости, на нескольких образцах изделия из одной партии;
- суммарные стандартные неопределенности u_c измеренных значений звукоизоляции.

Из партии изделий выбирают n образцов. Для каждого образца в одинаковых условиях проводят j (до 25) измерений звукоизоляции по ГОСТ 27296–087 (п.п. 5.1.1 – 5.1.5) и определяют значения звукоизоляции в третьоктавных полосах частот.

Вычисляют n соответствующих средних арифметических значений \bar{R}_m , дБ, и оценивают n средних квадратических отклонений s_m , дБ, по формулам:

$$\bar{R}_m = \frac{1}{j} \sum_{i=1}^j R_{mi}; \quad (1)$$

$$s_m = \sqrt{\frac{1}{j(j-1)} \sum_{i=1}^j (R_{mi} - \bar{R}_m)^2}, \quad (2)$$

где R_{mi} – i -е значение звукоизоляции, измеренное в третьоктавной полосе для m -го образца, дБ.

В качестве оценки стандартной неопределенности повторяемости u_r , дБ, принимают максимальное значение s_m :

$$u_r = \max_j \{s_m\}. \quad (3)$$

Если площадь испытываемых образцов составляет не менее 10 м², оценочное значение стандартной неопределенности повторяемости можно определять, используя установленные ГОСТ 27296–87 предельные значения повторяемости r результатов измерений из выражения $u_r = r/2,8$ [1].

Вычисляют среднее арифметическое значение звукоизоляции \bar{R} , дБ, выборки и оценивают стандартную неопределенность стабильности производства u_p , дБ, по формулам:

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{m=1}^n \bar{R}_m; \quad (4)$$

$$u_p = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{m=1}^n (\bar{R}_m - \bar{R})^2}. \quad (5)$$

Оценивают суммарную стандартную неопределенность u_c по формуле:

$$u_c = \sqrt{u_r^2 + u_p^2}. \quad (6)$$

Значения \bar{R} и u_c являются оценками соответственно истинных среднего значения и суммарной стандартной неопределенности партии образцов акустических изделий.

Заявленное значение звукоизоляции R_d , дБ, соответствует нижней границе доверительного интервала, определяемой при доверительной вероятности 0,95 по формуле:

$$R_d = \bar{R} - 2u_c. \quad (7)$$

Если заявлению подлежат значения изоляции воздушного шума в октавных полосах частот, как это имеет место, например, для акустических панелей, используемых в конструкциях экранов для железнодорожного транспорта в соответствии с проектом национального стандарта [4], в выражениях (1), (2) следует использовать в качестве R_{mi} значения изоляции в октавных полосах частот. Эти значения рассчитывают по трем измеренным значениям третьоктавного спектра $R_{1/3octmik}$, входящим в рассматриваемую октавную полосу, с помощью выражения [1]:

$$R_{octmi} = -10 \lg \left(\sum_{k=1}^3 \frac{10^{-0,1R_{1/3octmik}}}{3} \right). \quad (8)$$

Аналогично, при заявлении индекса изоляции в выражениях (1), (2) должны входить значения индексов изоляции R_{vmi} , рассчитанные по значениям изоляции в третьоктавных полосах частот для каждого i -го измерения m -го испытываемого образца.

Заявлению в технической документации на экран подлежат значения обеих величин R_d и u_c , округленные до ближайшего целого значения.

Проверка заявленных значений. Проверке подлежат заявленные значения звукоизоляции R_d , приведенные в технической документации на изделие.

Проверка может быть выполнена с помощью одного из трех планов, установленных ГОСТ 27408–87. Рассмотрим случай двухступенчатого плана контроля с использованием выборки из трех образцов, случайным образом отобранных из проверяемой партии звукоизоляционных изделий. Такой план использован при проверке заявленных значений шумовых характеристик машин в ГОСТ 30691–01 и вибрационных характеристик машин и виброизолирующих изделий в ГОСТ 12.1.012–2004 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования».

На первом этапе контроля используют один образец, составленный из контролируемых изделий, случайным образом отобранных из партии. Выполняют измерения по ГОСТ 27296–87 (п.п. 5.1 – 5.5) и определяют значение заявленного параметра звукоизоляции \bar{R}_1 .

Критерием, позволяющим утверждать, что значение звукоизоляции соответствует заявленному значению, является выполнение неравенства:

$$(\bar{R}_1 - R_d) \geq 1,194 u_c, \quad (9)$$

где u_c – заявленное в технической документации значение суммарной стандартной неопределенности измерения значения R_d .

Партию бракуют, если удовлетворяется неравенство:

$$(\bar{R}_l - R_d) \geq -0,1201 u_c. \quad (10)$$

Если имеет место неравенство:

$$-0,1201 u_c \leq (\bar{R} - R_d) < 1,194 u_c, \quad (11)$$

то решение о годности партии панелей не может быть принято по результатам испытаний на трех образцах. В этом случае следует перейти к выполнению второго этапа. Однако испытанные изделия считают прошедшими проверку, если выполняется неравенство:

$$R_l \geq R_d. \quad (12)$$

Результаты вычисления частей неравенств (9)–(11), содержащих u_c , округляют до 0,5 дБ.

Если решение о годности или негодности партии не может быть принято по контролю одного образца, то необходимо дополнительно испытать еще два образца, случайным образом отобранных из партии, и вычислить среднее арифметическое значение звукоизоляции \bar{R} , дБ, для выборки из трех образцов по формуле (4) с $n=3$.

Партию принимают, если удовлетворяется неравенство:

$$(\bar{R} - R_d) \geq 0,533 u_c. \quad (13)$$

Партию не принимают, если это неравенство не удовлетворяется.

Когда результат проверки для партии изделий оказывается неудовлетворительным, отдельные образцы считают прошедшими проверку индивидуально, если результаты их испытаний удовлетворяют неравенству (12).

Список литературы

1. ISO 140-2:1991. Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 2: Determination, verification and application of precision data. International standard. ISO standards handbook. Acoustics, vol. 2. International Organization for Standardization, Geneva, 1995. P. 574–588.
2. ISO 140-3:1995. Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements – Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements. International standard. ISO standards handbook. Acoustics, vol. 2. International Organization for Standardization, Geneva, 1995. P. 589–608.
3. ISO 140-9:1985. Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 9: Laboratory measurements of room-to-room airborne sound insulation of a suspended ceiling with a plenum above it. International standard. ISO standards handbook. Acoustics, vol. 2. International Organization for Standardization, Geneva, 1995. P. 639–644.
4. ГОСТ Р Экраны акустические для железнодорожного транспорта. Технические требования. Проект стандарта РФ. Окончательная редакция. СПб., БГТУ 2011.

24–27 января 2012 | Красноярск



XX юбилейная выставка

**СТРОИТЕЛЬСТВО
АРХИТЕКТУРА**



МВДЦ «Сибирь», ул. Авиаторов, 19
тел.: (391) 22-88-405, 22-88-611 (круглосуточно)
build@krasfair.ru, www.krasfair.ru



Организатор – ВК «Красноярская ярмарка»
Официальная поддержка:

УДК 624.014

Д. Ф. ХАНБИКОВ, инженер (*asfugntu@yandex.ru*),
Уфимский государственный нефтяной технический университет (Республика Башкортостан)

Оптимизация выбора шага ферм плоских покрытий на нерегулярном плане здания

Рассмотрены два варианта определения оптимальных топологических параметров расположения стропильных конструкций на нерегулярных планах зданий: поиск шага стропильных конструкций с критерием равнонапряженности наиболее нагруженных элементов и конструктивное решение с равным шагом стропильных конструкций. На примере здания с трапециевидальной формой определены массы ферм (поясов, стоек и раскосов). Показано оптимальное соотношение длин прогонов, устанавливаемых между стропильными фермами. Численный анализ полученных результатов показал, что масса ферм при рассматриваемых вариантах равновелика, а минимальный вес прогонов достигается при равномерном шаге ферм.

Ключевые слова: нерегулярный план здания, топология расположения ферм.

В современной строительной практике для придания застройке эстетической привлекательности и индивидуальности часто используются здания неправильной формы (рис. 1). Покрытия таких зданий решаются в виде перекрестных ферм или пространственных сетчатых систем (структурных плит). Основным преимуществом таких конструкций перед плоскостными системами покрытий является низкая металлоемкость. Однако пространственные конструкции покрытий имеют повышенную трудоемкость изготовления, требуют специальных методов монтажа [1].

Несколько лет назад удельный вес затрат на изготовление и монтаж в общей структуре стоимости металлической конструкции составлял 15–20%. В настоящее время доля этой составляющей увеличилась до 25–40% [2]. Это обстоятельство позволяет применять плоские стержневые системы в качестве несущих конструкций покрытий зданий

с нерегулярным планом. При этом применяемые конструктивные решения должны быть максимально унифицированы и типизированы [3].

Одним из путей поиска оптимального конструктивного решения плоских покрытий зданий с нерегулярным планом является сравнение экономичности покрытия с равномерным шагом стропильных ферм с вариантом переменного шага, при котором максимальные усилия в поясах ферм одинаковы. Для производственных зданий с прямоугольной формой плана при любом равном шаге ферм усилия в поясах ферм всегда одинаковы и задача оптимизации сводится к поиску оптимального шага, что уже было решено в прошлом веке: создана модульная система проектных решений.

Схема расположения ферм с равными усилиями в поясах для зданий на нерегулярном плане имеет ряд преимуществ:

- высота всех стропильных конструкций имеет одинаковый размер, что позволяет не менять сборочный шаблон;
- меньшее количество изготавливаемых ферм приводит к уменьшению трудозатрат.

Любую форму плана здания можно путем линейной аппроксимации представить в виде совокупности трапеций. Целесообразно рассматривать вариант фрагмента здания трапециевидной формы плана. Для поиска шага ферм с равными максимальными усилиями в поясах (рис. 2) выразим параметры задачи математическими зависимостями.

Для определения количества ферм на определенном участке воспользуемся формулой определения усилия в поясе ферм.

$$N = \frac{x_{n+1} - x_{n-1}}{2} P \frac{y_n^2}{8h}, \quad (1)$$

где N – максимальное усилие в поясе, кН; P – нагрузка на покрытие здания, кН/м²; y – длина фермы в точке n , м; x – точки расположения ферм, м.



Рис. 1. Проект центра BMW в Мюнхене

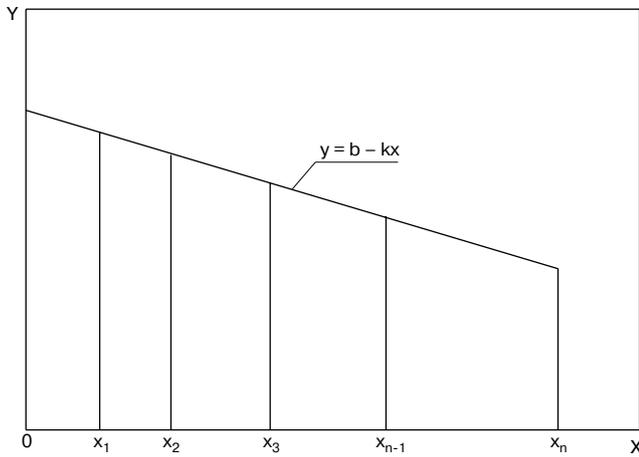


Рис. 2. Схема расположения ферм с равными усилиями в поясах в общем виде

Сумма усилий в поясах ферм:

$$nN = \sum_{i=1}^n \frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2} P \frac{y_i^2}{8h}. \quad (2)$$

Выразив $\frac{x_{i+1} - x_{i-1}}{2} = \Delta x_k$, получим:

$$nN = \sum_{k=1}^n \Delta x_k P \frac{y_i^2}{8h} = \int_{x_{1/2}}^{(x_{n+1} - x_n)/2} P \frac{y^2(x)}{8h} dx. \quad (3)$$

Выразив $\frac{x_{n+1} - x_n}{2} = z$, получим количество ферм на участке:

$$n = \int_{x_{1/2}}^z P \frac{y^2(x)}{8h} dx = \frac{P}{8Nh} \int_{x_{1/2}}^z y^2(x) dx. \quad (4)$$

Задавшись первоначальным x_1 и приняв величину z конечной точкой рассматриваемой области, определим количество необходимых ферм с равными усилиями на исследуемом промежутке.

Вычислив необходимое количество ферм и решив систему из n уравнений вида:

$$x_i = \frac{16Nh}{Py_{i-1}^2} - x_{i-2}, \quad (5)$$

где $i = 1 \dots n$, определим точное положение чисел x_1 и z .

Ряд расположения ферм или пролет прогонов покрытия, выраженный в (5), представляет собой хаотичный ряд, зависящий от первоначального значения x_1 ; для создания возрастающего ряда шага несущих конструкций и упрощения работы с системой уравнений введем условие $x_2 = 2x_1$.

Определив точные значения x_1 и z , посчитаем массу поясов ферм на рассматриваемом участке.

Для определения оптимального варианта расположения несущих конструкций покрытия рассмотрено соотношение металлоемкости обоих вариантов покрытий. Металлоемкость вариантов стропильных конструкций рассматривалась в поэлементном суммировании масс поясов, стоек и раскосов.

Массу поясов ферм определим при условии их постоянного сечения.

Массу сжатого пояса фермы можно вычислить из следующей формулы:

$$M_{\Phi}^n = \gamma \frac{N}{R_{\Phi}} y, \quad (6)$$

где γ – плотность металла; Φ – коэффициент продольного изгиба; R – расчетное сопротивление материала.

Общую массу сжатых поясов ферм с равными максимальными усилиями в поясах на определенном промежутке можно выразить следующей формулой:

$$\begin{aligned} M_{\Phi}^n &= \sum_{i=1}^n M_i^n = \sum_{i=1}^n \gamma \frac{P \Delta x_i y^2(x_i)}{8R_{\Phi} h} y(x_i) = \int_{x_{1/2}}^z P \gamma \frac{y^3(x)}{8R_{\Phi} h} dx = \\ &= \int_{x_{1/2}}^z P \gamma \frac{(b-kx)^3}{8R_{\Phi} h} dx = \frac{P \gamma}{32R_{\Phi} h} (b-kx)^4 \Big|_{x_{1/2}}^z. \quad (7) \end{aligned}$$

Общую массу растянутых поясов ферм можно выразить следующей формулой:

$$\begin{aligned} M_{\Phi}^n &= \sum_{i=1}^n M_i^n = \sum_{i=1}^n \gamma \frac{P \Delta x_i y^2(x_i)}{8R h} y(x_i) = \int_{x_{1/2}}^z P \gamma \frac{y^3(x)}{8R h} dx = \\ &= \int_{x_{1/2}}^z P \gamma \frac{(b-kx)^3}{8R h} dx = \frac{P \gamma}{32R h} (b-kx)^4 \Big|_{x_{1/2}}^z. \quad (7.1) \end{aligned}$$

Определение массы ферм при равном шаге вычисляется также по формулам (7) и (7.1). Определим относительную разницу при выборе вариантов расположения ферм:

$$\frac{M_{\Phi}^n 1}{M_{\Phi}^n 2} = \frac{y^4(x_{1/2}) - y^4(z)}{y^4(x'_1/2) - y^4(z')}. \quad (8)$$

Учитывая, что x'_1 и x_1 близки друг к другу и приняв $x_1 = x'_1$, можно представить соотношение (8) следующим образом:

$$\frac{M_{\Phi}^n 1}{M_{\Phi}^n 2} = \frac{y^4(x'_1/2) - y^4(z)}{y^4(x'_1/2) - y^4(z')} = 1 - \frac{y^4(z) - y^4(z')}{y^4(x'_1/2) - y^4(z')}. \quad (9)$$

Расстояние между точками z и z' имеет гораздо меньшее значение, чем между точками x'_1 и z' , и значение дроби стремится к нулю, а относительная разница масс между вариантами практически не отличается.

Определение массы стоек ферм. Рассмотрим ферму высотой h и длиной L , длину панели обозначим l_n (рис. 3).

Усилие в стойке фермы $N_{ст} = F$. Нагрузка в узел $F = l_n \times Q = l_n \times P \times \Delta x$, где Q – распределенная нагрузка на ферму.

Количество стоек фермы определим из выражения $n = L / (2 \cdot l_n)$. Массу стоек ферм определим из следующего выражения.

$$\sum M_{ст} = n \times M_{ст} = n \times \frac{N_{ст} F \gamma}{R_{\Phi}} = \frac{LP \Delta x \gamma}{2R_{\Phi}}. \quad (10)$$

Общая масса стоек ферм на рассматриваемом участке здания после математических преобразований, выражается формулой:

$$M_{\Phi}^{ст} = \sum_{i=1}^n M_i^{ст} = \sum_{i=1}^n \gamma \frac{P \Delta x_i y(x_i)}{2R_{\Phi}} = \frac{P \gamma}{4R_{\Phi}} (b-kx)^2 \Big|_{x_{1/2}}^z. \quad (11)$$

Соотношение между массами стоек двух вариантов расположения ферм, с учетом принятых аналогично формулам (8) и (9) положений:

$$\frac{M_{\Phi}^{ст} 1}{M_{\Phi}^{ст} 2} = \frac{y^2(x_{1/2}) - y^2(z)}{y^2(x'_1/2) - y^2(z')} = 1 - \frac{y^2(z) - y^2(z')}{y^2(x'_1/2) - y^2(z')}. \quad (12)$$

Определение массы раскосов ферм. Усилие в раскосе определим $N=Q'/\cos(\alpha)$, где Q' – поперечная сила в балке пролетом, равным пролету фермы (рис. 4), $\cos(\alpha)=l_p/h$, где l_p – длина раскоса.

Усилия в раскосах фермы можно записать в виде:

$$\begin{aligned} N_{p1} &= Q'1 / \cos(\alpha); \\ N_{p2} &= Q'2 / \cos(\alpha); \\ N_{p3} &= Q'3 / \cos(\alpha); \\ N_{p4} &= Q'4 / \cos(\alpha); \\ N_{p5} &= Q'5 / \cos(\alpha). \end{aligned} \quad (13)$$

Значения поперечных сил в балке определим:

$$\begin{aligned} Q'1 &= R - F2; \\ Q'2 &= R - F2 - F1; \\ Q'3 &= R - F2 - 2F1; \\ Q'4 &= R - F2 - 3F1; \\ Q'5 &= R - F2 - 4F1. \end{aligned} \quad (14)$$

Сумму поперечных сил в половине пролета балки запишем в виде:

$$\Sigma Q' = 5R - 5q2 - 10q1. \quad (15)$$

Максимальное усилие в поясе фермы определим из выражения $N_n=M/h$, где M – максимальный момент балки пролетом, равным пролету фермы.

$$\begin{aligned} M &= R \times 5l_n - F2 \times 5l_n - F1 \times 4l_n - F1 \times 3l_n - F1 \times 2l_n - F1 \times l_n = \\ &= l_n(5R - 5F2 - 10F1) = l_n \times \Sigma Q'; \end{aligned} \quad (16)$$

$$N_n = \frac{l_n \times \Sigma Q'}{h}. \quad (17)$$

Сумма усилий раскосов фермы без учета знака (сжатие, растяжение):

$$\Sigma N_p = \frac{\Sigma Q'}{\cos(\alpha)} = \frac{N_n \times h}{l_n \times \cos(\alpha)}. \quad (18)$$

Для фермы с восходящим опорным раскосом сумма усилий сжатых раскосов составляет примерно 60% от общей суммы усилий раскосов без учета знака, для фермы с нисходящим опорным раскосом – 40%. Масса раскосов для ферм со сжатым опорным (восходящим) раскосом выражается:

$$\begin{aligned} \Sigma M_{рас} &= 2\gamma \times (0,6 \frac{N_n \times h}{l_n \times \cos(\alpha) \times R \times \phi} \times \frac{h}{\cos(\alpha)} + \\ &+ 0,4 \frac{N_n \times h}{l_n \times \cos(\alpha) \times R} \times \frac{h}{\cos(\alpha)}) = \frac{2\gamma N_n h^2}{l_n R \times \cos^2(\alpha)} (0,6 + 0,4). \end{aligned} \quad (19)$$

Масса ферм с нисходящим опорным раскосом (растянутый раскос):

$$\Sigma M_{рас} = \frac{2\gamma N_n h^2}{l_n R \times \cos^2(\alpha)} (0,4 + 0,6), \quad (20)$$

где $\frac{h}{\cos(\alpha)} = l_{раскоса}$.

При расчете массы раскосов ферм на заданном участке для варианта решетки с нисходящими опорными раскосами, примем $k' = \frac{0,4}{\phi} + 0,6$. Выполнив математические преобразования, получим:

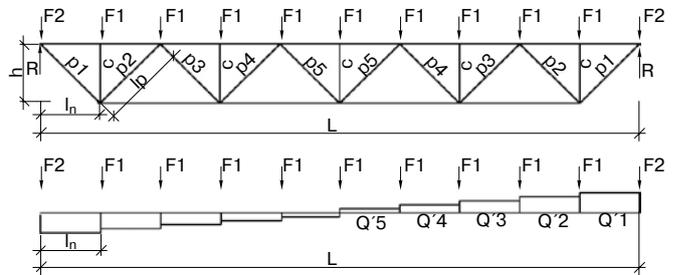


Рис. 3. Схема распределения нагрузок и поперечные силы в балке

$$M_{\phi}^{рас} = \frac{P\gamma k'h^2}{16Rl_n \times \cos^2(\alpha)} (b-kx)^4 \Big|_{x/2}^z. \quad (21)$$

Соотношение между массами раскосов двух вариантов расположения ферм будет:

$$\frac{M_{\phi}^{рас} 1}{M_{\phi}^{рас} 2} = \frac{y^4(x_1/2) - y^4(z)}{y^4(x'_1/2) - y^4(z')} = 1 - \frac{y^4(z) - y^4(z')}{y^4(x'_1/2) - y^4(z')}. \quad (22)$$

Анализируя соотношения (9), (12), (22), характеризующие теоретические массовые показатели ферм сравниваемых вариантов, можно сделать вывод: массы ферм двух вариантов практически не различаются. Это подтверждают численные исследования, где разница масс вариантов варьировалась в пределах 2–4%.

Определение оптимальной массы прогонов. Для определения наименьшей массы прогона воспользуемся соотношением площади и момента сопротивления материала.

$$\omega = \frac{W^2}{A^3}; \quad A = \sqrt[3]{\omega' W^{2/3}}; \quad \omega' = \frac{1}{\omega}, \quad (23)$$

где W – момент сопротивления сечения, m^3 ; A – площадь сечения элемента, m^2 .

Для определения массы прогона воспользуемся формулой (24):

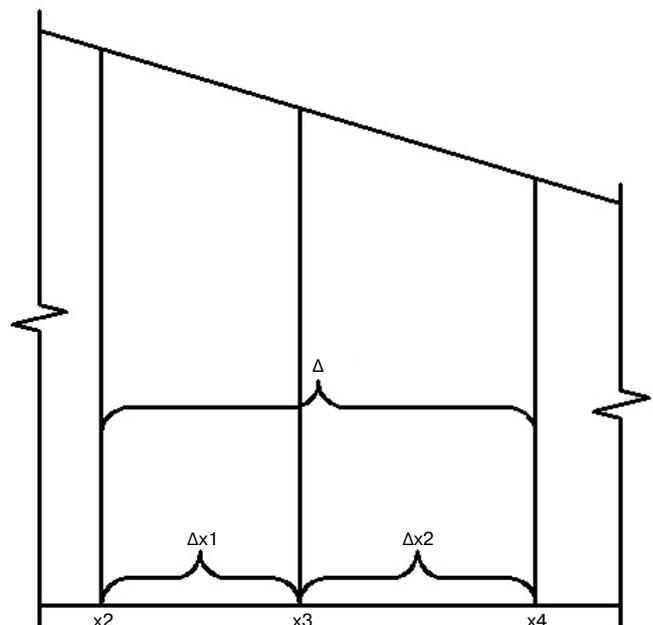


Рис. 4. Длина прогонов между фермами

$$R = \frac{M}{W}, \quad (24)$$

где M – изгибающий момент в прогоне.

Изгибающий момент в прогоне составляет:

$$M = \frac{Ph\Delta x^2}{8}. \quad (25)$$

Массу прогона определим:

$$M^{np} = A\Delta x\gamma = \sqrt[3]{\omega^1 \left(\frac{Ph\Delta x^2}{R_y 8} \right)^{2/3}} \Delta x\gamma. \quad (26)$$

Для определения наименьшей массы прогонов при разных вариантах расположения ферм определим наиболее выгодные длины прогонов для участка между тремя фермами, рис. 4.

Определим массу прогона для каждого участка между фермами:

$$M^{np1} = A\Delta x_2\gamma = \sqrt[3]{\omega^1 \left(\frac{Ph\Delta x_1^2}{R_y 8} \right)^{2/3}} \Delta x_1\gamma; \quad (27)$$

$$M^{np2} = A\Delta x_2\gamma = \sqrt[3]{\omega^1 \left(\frac{Ph\Delta x_2^2}{R_y 8} \right)^{2/3}} \Delta x_2\gamma. \quad (28)$$

Задачу оптимизации массы составим в виде:

$$\sum M^{np} = M^{np1} + M^{np2} \rightarrow \min. \quad (29)$$

Обозначив $C = \sqrt[3]{\omega^1 \left(\frac{Ph}{R_y 8} \right)^{2/3}} \gamma$, получим:

$$C\Delta x_1^{7/3} + C\Delta x_2^{7/3} \rightarrow \min. \quad (30)$$

Если обозначить $\Delta x_2 = \Delta - \Delta x_1$, и взять производную выражения (30), а затем приравнять ее к нулю, получим:

$$C \frac{7}{3} (\Delta x_1)^{4/3} - (\Delta - \Delta x_1)^{4/3} = 0; \quad (31)$$

$$2\Delta x_1 = \Delta \text{ или же } x_1 = \Delta / 2. \quad (32)$$

Таким образом, наименьшая масса прогонов, расположенных между тремя фермами, достигается при их равномерном расположении, т. е. $\Delta x_1 = \Delta x_2$. Аналогичным образом можно произвести расчет и для остальных участков между фермами.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что при равномерном шаге расположения стропильных конструкций будет достигнута минимальная масса покрытия здания в целом.

Список литературы

1. Бабков В.В., Семенов А.А., Ханбиков Д.Ф. Оптимизация стержневых систем плоских покрытий на нерегулярных планах зданий // Проектирование и строительство Сибири. 2008. № 1. С. 25–27.
2. Семенов А.А., Ханбиков Д.Ф. Вариативность задачи оптимизации металлоконструкций при изменении структуры целевой функции в современных экономических условиях // Бюллетень строительного комплекса РБ. Уфа, 2009. С. 46–47.
3. Семенов А.А., Ханбиков Д.Ф. Вопросы оптимизации стержневых систем на нерегулярных планах зданий // Жилищное строительство. 2009. № 6. С. 23–25.



ОАО ЦПП

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЦЕНТР ПРОЕКТНОЙ ПРОДУКЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»
(ОАО ЦПП)

ОСУЩЕСТВЛЯЕТ

ведение Федерального фонда нормативной, методической, типовой проектной документации и других изданий для строительства, архитектуры и эксплуатации зданий и сооружений.

ИЗДАЕТ И РАСПРОСТРАНЯЕТ

- ❑ федеральные нормативные документы (СНиП, ГСН, ГЭСН, ФЕР, ГОСТ, ГОСТ Р, СП, СН, РДС, НПБ, СанПиН, ГН) — официальные издания
- ❑ справочно-информационные издания о нормативной, методической и типовой проектной документации (Информационный бюллетень, Перечни НМД и ТПД и др.)
- ❑ методические документы и другие издания по строительству (рекомендации, инструкции, указания)
- ❑ Общероссийский строительный каталог (тематические каталоги, перечни, указатели)
- ❑ типовую проектную документацию (ТПД) жилых и общественных зданий, предприятий, зданий и сооружений промышленности, сельского хозяйства, электроэнергетики, транспорта, связи, складского хозяйства и санитарной техники
- ❑ проекты коттеджей, садовых домов, бань, хозяйственных построек, теплиц

ОАО ЦПП осуществляет сертификацию проектной документации на строительные конструкции и объемно-планировочные и конструктивные решения зданий и сооружений. Центр аккредитован в качестве Органа по сертификации в Системе ГОСТ Р (ОС «ГУП ЦПП» — аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.11CP48).

ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ СПРАВОК

ОТДЕЛ ЗАКАЗОВ И РЕАЛИЗАЦИИ	(495)482-4294	ОТДЕЛ ФОНДА ДОКУМЕНТАЦИИ	(495)482-4112
ПРОЕКТНЫЙ КАБИНЕТ	(495)482-4297	ОТДЕЛ СЕРТИФИКАЦИИ	(495)482-0778
ФАКС: (495)482-4265			

Наш адрес: 127238, Москва, Дмитровское шоссе, 46, корп. 2

УДК 624.012.35

*Томас ФОРЕЙТЕК, руководитель подразделения САПР,
компания Х. Катценбергер «Заводы бетонных и сборных конструкций GmbH»
(Вена, Австрия)*

Бетонная мансарда из многоугольных стеновых элементов сборного железобетона спроектирована в Allplan Precast

С ноября 2005 по май 2006 г. компания Х. Катценбергер «Заводы бетонных и сборных конструкций GmbH» (H. Katzenberger Beton- und Fertigteilewerke Ges.m.b.H), член группы промышленных компаний Syspro, реализовала необычный строительный проект «Casa Cascada» – жилой дом с 40 сдаваемыми внаем квартирами, из них 8 двухэтажных квартир, занимающих мансардные этажи. От цокольного этажа, насчитывающего 32 машиноместа, до второго мансардного этажа застроено приблизительно 3200 м² двойных стен и 3000 м² сборно-монолитных перекрытий. Особенностью проекта являлись многоугольные стеновые элементы, использованные в конструкции мансардных этажей.

Ключевые слова: информационные технологии для заводов ЖБК, монтажный план, схема армирования, 3D-изображения деталей строительной конструкции, САПР железобетонных изделий, Allplan Precast.

Хотя особенностью, давшей название проекту (Casa Cascada – дом-каскад, дом-водопад), разработанному архитектурным бюро Альберта Виммера, была так называемая каскадная лестница со стороны двора, кульминацией постройки являются мансардные этажи специфической формы. Заказчик – фирма Strabag AG (Вена) проявлял особый интерес к мансардным этажам, в которых на первый взгляд было невозможно использовать сборные конструкции, в частности полусборные элементы компании Х. Катценбергер «Заводы бетонных и сборных конструкций GmbH» (H. Katzenberger Beton- und Fertigteilewerke Ges.m.b.H) – двойные стены (рис. 1). После принципиального соглашения ведущих инженеров проекта о возможности использования двойных стен в массивных конструкциях крыши началась разработка сборных конструкций с помощью САПР.

Руководитель подразделения САПР лично руководил проектированием и координацией работ по созданию стен мансардного этажа. Прежде всего было необходимо превратить существующие чертежи в готовую к использованию 3D-модель. Из этой модели должны были выводиться все детальные технические решения. В связи со сложной геометрией двумерное отображение не в состоянии наглядно представить определенные геометриче-



Рис. 1. Компания Х. Катценбергер «Заводы бетонных и сборных конструкций GmbH», член группы Syspro, выполнила проект, используя сборно-монолитные перекрытия, двойные стеновые элементы и проектирование в Allplan Precast. Первоначально проект был рассчитан на исполнение в монолитном бетоне.

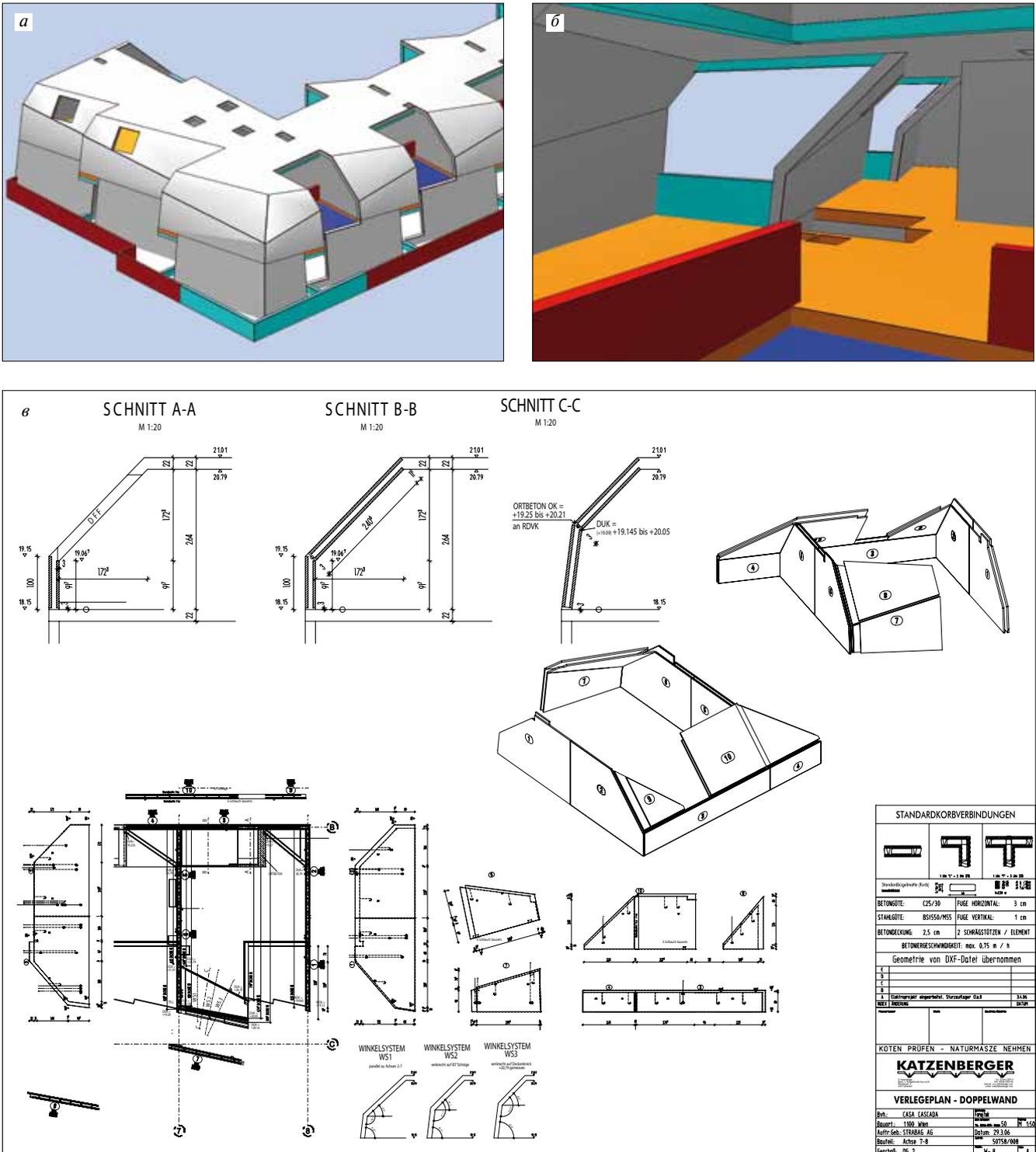


Рис. 2. Трехмерная анимация мансардных этажей (а) дает представление о реальной конструкции. На основе 3D-моделей (б) в Allplan Precast создавались чертежи для сборки элементов (в)

ские ситуации. На этой стадии САПР Nemetschek Allplan Precast оказалась исключительным инструментом. В кратчайшее время удалось подготовить 3D-изображения, на основе которых стали наглядными все детали строительных конструкций мансардных этажей (рис. 2); спроектировать детали соединений между различными вертикальными панелями, уклонами крыши или пересекающимися под углом архитектурными элементами. Кроме того,

с помощью программного комплекса определена последовательность сборки. Поскольку как строительная фирма, так и поставщик бетонных элементов с подобным проектом, особенно с таким способом использования двойных стен, еще не сталкивались, было принято решение о создании одной из крыш в качестве прототипа. Для этого необходимо было осуществлять бетонирование одновременно со смещением по времени (методом пирамиды) на



Рис. 3. Монтаж сборно-монолитных перекрытий (а, б) и двойных стен (в) в области массивной крыши проведен с высокой степенью точности

четвертом верхнем этаже, первом и втором мансардном этажах, что поставило дополнительную задачу логистики перед заводом сборных конструкций.

Особенности мансардных этажей. Наружные стены первого мансардного этажа имеют со стороны улицы наклон 83° , и в плане они выглядят как зубья пилы. Со стороны двора каскадная лестница заканчивается на уровне самой верхней крытой галереи. В ее двойных стенах, как и в других четырех верхних этажах, находятся входные двери квартир, которые размещались в панелях на заводе. В области лифта уже на этом этаже со стороны двора начинается уклон крыши 45° . В наружном углу здания надо было сформировать пересечение конька с двойными стенами. Подоконник на сторону улицы был выполнен как надпотолочная балка для углового окна на четвертом этаже. Черное перекрытие первого мансардного этажа в области террасы имеет понижение и содержит углубления в качестве консольных опор для закрученного на четверть сборного лестничного марша. Во втором мансардном этаже уклон в 83° вдоль косо лежащего в помещении конька двух сводов переходит в крышу с уклоном 45° . Со стороны двора крыши имеют треугольные слуховые окна. Ендова и конек (с изломом) выполнены в двойных стенах. Чтобы выдержать требования прочности, были предусмотрены специальные области для соединительной арматуры, к примеру, наружные оболочки двойных стен над углами не были закрыты (рис. 3).

Таким же образом элементы на поперечных стенах получили в обеих стенных оболочках пазы для бетонирования.

Обсуждение модели и способа возведения велись специалистами непосредственно на месте, после чего последовало собственно проектирование сборных конструкций. Из 3D-модели все существенные края были перенесены в контуры сборных элементов с учетом швов вразбежку и других краевых условий. При этом возникли многочисленные косоугольные трапеции. Внутренние и наружные оболочки стен вследствие многочисленных уклонов стали при этом неконгруэнтными. Без глубокого знания проекта и изрядной доли пространственного воображения о точности сопряжения по контурам элементов на чертеже можно было только догадываться.

Многочисленные разрезы и особенно сложные косоугольные проекции в монтажных планах тем не менее помогли сделать конструкцию понятной. В монтажные планы, используемые на стройплощадке, были внесены размеры всех существенных высотных отметок, углов, направлений коньков и пр., поэтому в других чертежах необходимости не было. Кроме того, очень полезными оказались дополнительные цветные распечатки в формате A3 каждой рассматриваемой конструкции.

Производство бетонных элементов. В производстве удалось полностью использовать преимущества впервые изготовленного многофункционального опалубочного робота (рис. 4). Модернизация производства с полным основанием была доверена проверенному тандему проектно-конструкторского бюро Hobl и компаниям SAA Software Engineering и Sommer Anlagentechnik. Посредством калибровки фактического положения поддона с помощью ска-



Allplan Precast

Программное решение для
заводов сборных конструкций

- ▶ От архитектурного плана или даже идеи – к комплекту индивидуальных изделий с автоматическим получением рабочих чертежей
- ▶ Включая подготовку производства, управление машинами, логистику и учет
- ▶ При необходимости проектирование всех разделов одновременно на русском языке, по СНиПам и ГОСТам



Думать в новых измерениях

Nemetschek Engineering GmbH
www.nemetschek-engineering.com

Генеральный партнер в СНГ:
Allbau Software GmbH
Список офисов и партнеров в СНГ:
www.allbau-software.de
Берлин / Алматы / Киев / Минск / Москва



Рис. 4. При производстве элементов в условиях производства удалось полностью использовать преимущества нового многофункционального робота опалубки

нирующей системы магниты и опалубка устанавливались всегда точно по отношению к фиксированному краю поддона. При этом относительная координатная сетка привязывалась к поддону или ее опорным точкам программным путем. Благодаря этому и многочисленным другим особенностям (высокопрочная конструкция из алюминиевого сплава; полностью цифровые сервомоторы; заново разработанный грейфер; функция смазки только занятых изделиями частей поддона и многое другое) удалось изготовить изделия на линии оборота поддонов точно и без задержек. Весь электромонтаж внутри стен осуществлен на заводе, причем вдоль осей предусматривались места подключения.

На установке сварки сеток (изготовитель Filzmoser) в замкнутом цикле изготавливались арматурные сетки по размеру изделий с наваренными каркасами и потом укладывались в опалубку.

Allplan Precast от фирмы Nemetschek Engineering заранее проверял реализуемость изготовления каждой из сеток на данной уникальной машине, чтобы избежать дорогостоящих простоев.

Создание крыши-образца на стройплощадке оказалось для строительной фирмы хорошим решением. Все сборные элементы с самого начала можно было без проблем точно соединить между собой. Плотники разработали поддерживающие конструкции для бетонных скатов. Точность применения сборно-монолитных перекрытий и особенно двойных стен для создания массивной крыши была отмечена всеми участниками строительного процесса в высшей степени позитивно. На основе заблаговременно проведенных согласований рассчитанные схемы армирования четко соответствовали монтажным планам и схемам узлов. В настоящее время все квартиры в этом доме заселены.

**Ждем вас на Международной выставке ICCX-2011
14–15 декабря 2011 г. на нашем стенде!**

Санкт-Петербург, Park Inn Пулковская

УДК 728.03

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

Памятники архитектурного наследия Тобольска

Выявлены основные памятники архитектуры и градостроительства малого города Сибири – Тобольска. Проведен анализ ценностей его исторического наследия. Рассматриваются основные положения разработанных генеральных планов города.

Ключевые слова: Тобольский кремль, Софийский собор, памятники, наследие, генеральный план, история, градостроительство.

Малые и средние города России – важнейшие страницы истории нашего государства. В большей степени в них сохранились памятники историко-архитектурного наследия, составляющие духовную и культурную ценность для настоящего и будущего поколений. Истина гласит: «Без знания прошлого не будет и настоящего». В памятниках материализовано состояние духовной культуры народа-созидателя и овеществлен его труд, что позволяет дать в дополнение к культурно-исторической одновременно и экономическую оценку. Вместе с тем одной из трудных и часто неразрешимых архитектурно-планировочных проблем современного градостроительства является совмещенная композиционная гармонизация элементов прошлого, настоящего и будущего при формировании художественного облика города.

Особенно это ощутимо в городах, расположенных в бассейне Северного Ледовитого океана, одним из которых является город Тобольск. Именно на великих северных реках Сибири в XVI в. ставились казачьи отроги, давшие начало первым историческим городам. На правом берегу Иртыша, напротив впадения реки Тобол в конце XVI в. была возведена первая крепость при покорении Сибири, около которой с XVII в. развивался Тобольск (рис. 1.)

Плато в этом месте татары называли Алафейской горой, что в переводе означает «коренная ханская земля» (Чувашский мыс – часть этой горы). Издавна на Алафейской горе селились семьи властителей Сибири. После победы Ермака татары ушли отсюда, но через три года, когда русские покинули Сибирь, плато опять стало обживаться татарами. Однако в 1587 г. пришел из Тюмени полутысячный отряд казаков под командованием письменного головы Данилы Чулкова, и вскоре в юго-западной части Алафейской горы, на мысу, позже названном Троицким, появился русский острожек. Построен он был под руководством Чулкова и Ермакова атамана Матвея Мещеряка. На этом закончилась предыстория Тобольска – древней столицы русской Сибири [1].

Большой вклад в освоение Сибири и Тобольска внес русский географ, картограф и историк Семен Ульянович Ремезов, создавший вместе с сыновьями к началу 1701 г. первый русский географический атлас, обобщивший результаты русских географических открытий XVII в. Атлас содержит 23 карты: чертеж г. Тобольска, 18 чертежей уездов Сибири, чертеж монгольской «безводной и малопроездимой каменной степи», общий чертеж Сибири, чертеж Север

ра Европейской России и этнографическую карту Сибири. При отсутствии картографической сетки «Чертежная книга Сибири» отличается правдивостью и детальностью изображения, а также разносторонностью сведений о природных особенностях местности (рис. 2).

В конце XVII в. на высоком плато северной части города по проектам С.У. Ремезова был возведен монументальный ансамбль кремля, в конце XVIII в. завершенный вертикальной доминантой колокольни Софийского собора.

В 1784 г. был утвержден разработанный А. Гучевым первый генеральный план, по которому Тобольск делится на две части: – верхний город с кремлем, Большой Ильинской улицей и несколькими церквями, ограниченный с севера земляным валом, а с востока – крутым оврагом реки Курдюмки; – нижний город с направленными на кремль улицами, которые приводят к торговой площади, а также к Знаменскому монастырю вдоль рек Архангельской и Монастырки, впадающих в Иртыш.

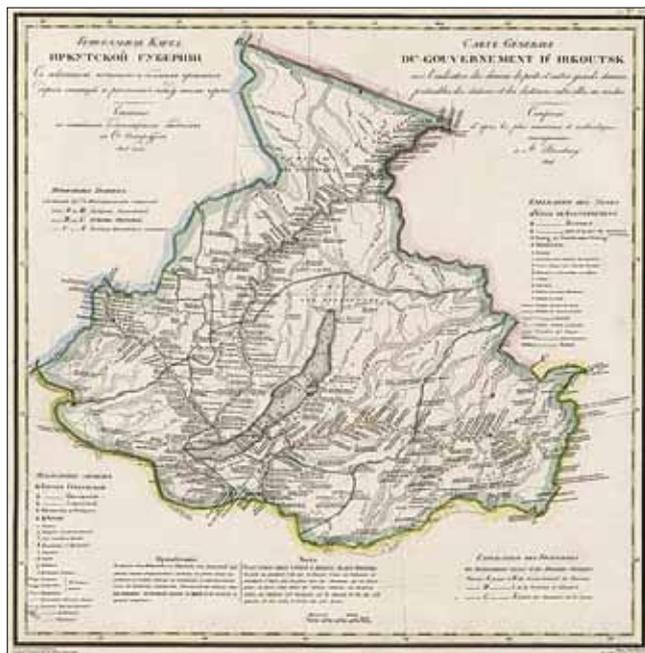


Рис. 1. «Генеральная карта Иркутской губернии с показанием почтовых и больших проезжих дорог, станций и расстояния между ними в верстах. Сочинена по новейшим и достоверным сведениям в Санкт-Петербурге 1826 года»



Рис. 2. Этнографическая карта Сибири взята из «Чертежной книги Сибири» Семена Ульяновича Ремезова. Лист 23

Железная дорога в XIX в. была проложена через мост ниже по Иртышу, в 5 км от города. В настоящее время новый вокзал ограничивает с севера городскую территорию, которая на юге достигла аэропорта, вытянувшись вдоль берега почти на 15 км [2].

Необходимо отметить, что начальный период становления города Тобольска наиболее достоверно изложен в уникальном труде замечательного мыслителя Петра Андреевича Словцова (1767–1843 гг.) «Историческое обозрение Сибири».

Когда 12-летний Петр Словцов в 1779 г. приехал в Тобольск на учебу в духовную семинарию, среди множества впечатлений наиболее сильное воздействие на юную душу оказала красота главного города Сибири. И хотя семинария находилась в подгорной части города, семинаристы нередко поднимались на территорию кремля, где дыхание сибирской истории было особенно осязаемо. Кроме того, через Тобольск шла интенсивная торговля с Китаем и Бухарой, Индией и Монголией, Хивой и Афганистаном.

В свое время Тобольский кремль стал как бы символом русской победы под Полтавой в 1709 г. Как следствие этой победы, в сооружении каменного кремля в 1711–1717 гг. участвовали пленные шведы. Петр I благоволил строительству в Тобольске. Тем более что в то время после разделения России на восемь губерний первым губернатором гигантской Сибирской губернии, раскинувшейся от Вятки и Соликамска до Камчатки, был назначен любимец Петра князь Матвей Петрович Гагарин. Строительство кремля в Тобольске велось по архитектурным проектам и под руководством С.У. Ремезова. Энергичные действия М.П. Гагарина по укреплению и украшению столицы Сибири, проводимые им преобразования в губернии, продолжались около восьми лет [3] (рис. 3, 4).

Во всей необъятной Сибири нет сейчас здания более древнего, чем тобольский Софийский собор. Это придает еще большую значительность и без того монументальному торжественному зданию на вершине Троицкого мыса. Почти от самой подошвы собора круто вниз уходит каменный Софийский взвоз, наверху хороводит пятиглавие, а громадный белый куб основного объема величественно недвижим. Мощные перспективные порталы выглядят небольшими на фоне высоких стен, в окружении больших окон. Примкнувший к северному фасаду Златоустовский придел (постро-

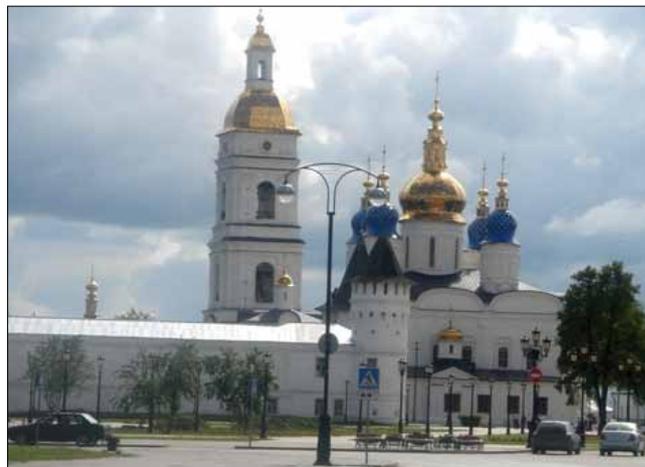


Рис. 3. Современное состояние Тобольского кремля

енный в 1751 г. взамен деревянного) своей малостью еще больше подчеркивает величину главного храма.

На архитектуру тобольского Софийского собора, безусловно, повлияли строительные традиции устюжских мастеров, а также принесенные московскими мастерами традиции русского узорочья и зарождавшегося тогда нарышкинского барокко. Все это вольно или невольно внесло дух нарядности в декоративное убранство одного из значительнейших сооружений эпохи. Многочисленные «дыньки» в наличниках и перспективных порталах, многолопастные навершия наличников – все это, казалось бы, древние детали решены по-особому, свободно, празднично, совсем в духе первой половины XVII в. А как непринужденно выполнен южный фасад! Четыре типа наверший наличников на одной стене – на такое способно только узорочье. Но несмотря на это, Софийский собор сдержаннее по декору, величественнее, чем его прообраз [1] (рис. 5).

Древняя деревянная архитектура Тобольска, как и других городов Сибири, создавалась руками русских людей – плотников-горододелцев, пришедших с первыми отрядами казаков для освоения этой обширной земли. Города здесь ставились планомерно, «по указу», с ведома русского государя и вершились не иначе как «по чертежу», то есть это было строго контролируемое строительство. На городское дело плотники набирались Сибирским приказом главным образом из ближайших к Сибири северных областей Европейской России и Предуралья. Идя в Сибирь, бригады русских плотников насаждали здесь привычные им формы, выработанные в крепостном деле, в храмоздании, в возведении жилищ и различных казенных строений. Поэтому неудивительно, что в древней деревянной архитектуре Сибири так много общего с постройками русского Севера. Утверждению здесь сурового северного идеала красоты способствовала сама сибирская природа. Поэтому всюду бытует архитектура предельно простых и строгих форм, суровая, величественная и монументальная.

Главной осью развития города в нагорной части была Воскресенская улица, а в нижней, подгорной – Большая Московская и далее Большая Торговая улицы. В то же время сам центр развивался в поперечном, западно-восточном направлении. Строясь как крепость, Тобольск получил упорядоченную планировку и застройку, поскольку здесь осуществлялось организованное землеустройство служилого

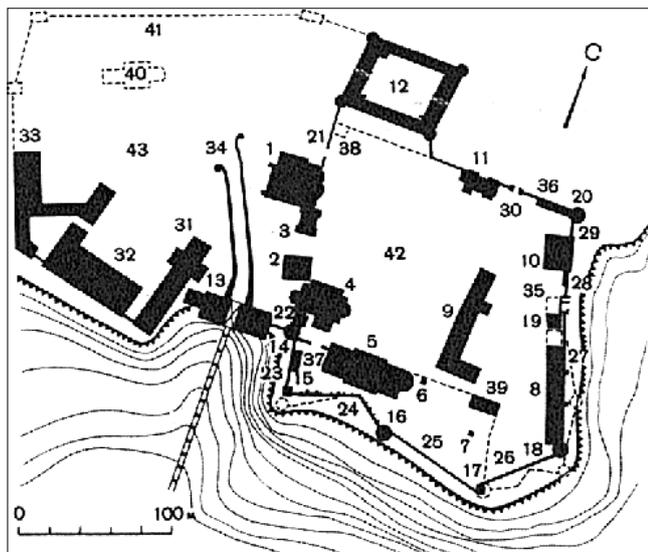


Рис. 4. Тобольский кремль. План-схема: 1 – Софийский (Успенский) собор; 2 – колокольня; 3 – соборная ризница; 4 – Покровский собор; 5 – архиерейский дом; 6 – колокольня угличского колокола; 7 – беседка в архиерейском саду; 8 – конюшни; 9 – консистория; 10 – монашеский корпус; 11 – здание XX в.; 12 – гостиничный двор; 13 – Рентерея; 14 – Павлинская башня; 15 – юго-западная башня; 16 – южная башня; 17 – юго-восточная башня; 18 – юго-восточная наугольная башня; 19 – восточная башня; 20 – северо-восточная башня; 21 – западное прясло стены с воротами; 22–29 – прясла стен Софийского двора; 30 – северное прясло со Святыми воротами; 31 – здание судебной управы; 32 – дворец наместника; 33 – здание типографии; 34 – Софийский взвоз; 35 – торговая (столовая) палатка; 36 – просфорная; 37 – жилой дом конца XVIII в.; 38 – разобранное здание консистории; 39 – домик садовника; 40 – Троицкая церковь (не сохранилась!); 41 – граница уничтоженных и первоначальных каменных стен; 42 – Софийский двор; 43 – Малый (Вознесенский) город

люда и остального населения. Продольные и поперечные улицы нагорного посада были следствием определенного регулирования разбивки кварталов и дворовых владений. Организующее воздействие на планировку посада оказывала крепость. Северная стена кремля и острога определяли параллельную нарезку поперечных улиц, а башни давали направление основным «длинникам», вдоль которых развивался посад. Причем организующее воздействие крепости на разбивку посада было не только внутри острога, но и за его пределами, на открытой территории, где улицы также прокладывались по направлению стен и вдоль дорог, идущих от крепости. Следы организованного землеустройства имела и разбивка нижнего, подгорного посада, хотя здесь и не было крепости. Направлением «длинников» служил берег Иртыша и протекающие многочисленные речки и ручьи, впадающие в Иртыш и Курдюмку, а поперечная сеть определялась длиной нарезаемых кварталов и ориентацией улиц в сторону Иртыша.

В настоящее время Тобольск всего лишь город областного подчинения. Но еще в конце XVIII – начале XIX в. он не терял надежды, что по-прежнему будет находиться в центре экономической и культурной жизни Сибири. Ведь в соответствии с планом Александра I, помеченным 1803 г., Тобольск наряду с Киевом, Казанью, другими городами должен был со временем стать университетским городом. В 20-е гг. XIX в. мысль о необходимости открытия университета в Сибири (разумеется, в Тобольске) высказывал устно и письменно П.А. Словцов генерал-губернатору Сибири М.М. Сперанскому. Открыть первый университет в Сибири

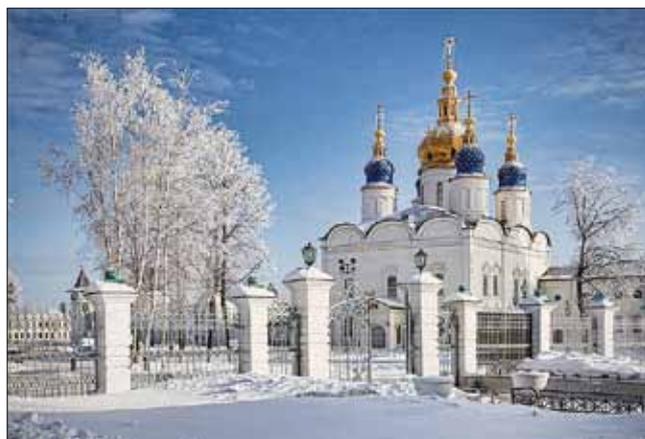


Рис. 5. Софийский собор

в Тобольске не удалось. Он был открыт в 1888 г. в Томске. Тобольск начал стремительно терять свое положение столицы Сибири. В 1804 г. из Тобольской губернии выделилась губерния Томская. А с 1839 г. центром Западной Сибири становится Омск. Причиной печальных изменений в судьбе Тобольска стал тот непреложный факт, что он оказался в стороне от новых главных сухопутных транспортных магистралей: сначала из Екатеринбурга мимо Тобольска через Тюмень, Ялуторовск и Ишим прошел тракт, а позднее город оказался и в стороне от Транссибирской магистрали [3].

Вместе с тем необходимо отметить, что областные и городские власти прилагают большие усилия для возрождения города, создания в Тобольске туристического центра Западной Сибири, так как в настоящее время здесь располагается 205 объектов историко-культурного наследия, 35 из них памятники федерального значения, 156 объектов регионального значения и 14 выявленных памятников.

Уже несколько лет подряд в городе ведутся масштабные работы по реставрации объектов историко-культурного наследия. Завершена реставрация таких объектов, как здание губернского правления, Рентереи (Казенной палаты), Дома культуры, Покровского собора Тобольского кремля. За счет средств инвесторов отреставрированы здания Красной больницы и здание магистрата на Базарной площади. Выполнен большой объем ремонтно-реставрационных работ на Софийско-Успенском кафедральном соборе, завершены ремонтно-реставрационные работы на объектах ансамбля кремля и Менового двора: Красная площадь, Соборная колокольня, здание Дворца наместника.

Архитектурно-градостроительное наследие Тобольска оказывает большое влияние на принятие градостроительных решений, содействующих сохранению своеобразия его исторического облика. Данное наследие – это своеобразное отражение событий социальной истории и истории культуры не только малых и средних городов Сибири, но и всей России.

Список литературы

1. Заварихин С.П. В древнем центре Сибири. М.: Искусство, 1987. 191 с.
2. Косицкий Я.В. Архитектурно-планировочное развитие городов. М.: Архитектура-С, 2005. 648 с.
3. Словцов П.А. История Сибири. От Ермака до Екатерины II. М.: Вече, 2006. 512 с.



Русская архитектура на фестивале «Зодчество»



С 14 по 16 октября 2011 г. в Центральном выставочном зале Манеж прошел XIX Международный фестиваль «Зодчество-2011». Учредители и организаторы фестиваля – Союз архитекторов России, секция Международного союза архитекторов (UIA). Фестиваль приурочен к 30-летию Союза архитекторов России.

Тема фестиваля нашла отражение в конкурсных экспозициях и выставках, в которых были представлены работы творческих коллективов, проектных, производственно-строительных компаний и фирм, архитектурных бюро и студий, персональных мастерских, студентов высших архитектурно-строительных учебных заведений и колледжей, учащихся архитектурно-художественных школ и студий.

Основу фестиваля составили 11 разделов конкурсов и выставок, где были представлены экспозиции из 35 городов России и из-за рубежа. Впервые за три последних года в смотре-конкурсе «Архитектура и градостроительство регионов и городов России» участвовали 16 регионов и городов: Республика Саха (Якутия), Кабардино-Балкария, Чеченская Республика, Республика Башкортостан, Краснодарский, Хабаровский и Ставропольский края, Липецкая, Челябинская, Ростовская, Оренбургская, Самарская, Иркутская области, Томск, Тамбов и Москва.

В смотре-конкурсе «Творческие архитектурные коллективы и мастерские» приняли участие 22 коллектива из 10 городов: Воронежа, Иркутска, Краснодара, Подольска, Пскова, Нальчика, Ростова-на Дону, Пскова, Санкт-Петербурга и Москвы.

На смотре-конкурс «Архитектурные произведения 2009–2011 годов» была представлена 131 работа коллективов из 24 городов, из них в разделе «Проекты» – 69 работ из 15 городов; в разделе «Постройки» – 62 работы из 13 городов.

В рамках фестиваля прошли конкурсы «Градоустройство» (19 работ): схемы территориального планирования, генеральные планы городов, проекты планировки территорий из Москвы, Санкт-Петербурга, Уфы, Подольска, Лондона; творчества молодых архитекторов – 26 работ авторов из 10 городов: Владимира, Всеволожска, Люберец, Москвы, Нижнего Новгорода, Саратова, Сарова Нижегородской области, Санкт-Петербурга и Тейково Ивановской области.

В смотре-конкурсе «Творчество студентов архитектурных вузов и колледжей» приняли участие 105 студентов из 18 архитектурных школ страны. Были проведены конкурсы «Лучшее печатное издание об архитектуре и архитекторах», «Лучший фильм об архитектуре и архитекторах» и др.

Во всех смотрах-конкурсах и конкурсах фестиваля было вручено 14 золотых, 21 серебряный и 22 бронзовых диплома фестиваля «Зодчество-2011», а также 55 дипломов Союза архитекторов России, 5 почетных дипломов партнеров фестиваля. Были вручены три медали им. Василия Баженова – награды Союза архитекторов России. Их получили Тотан Кузембаев, Алексей Гинзбург и Сергей Чобан.

Награду Союза архитекторов России – премию «Репутация» имени С.Б. Киселева, присуждаемую творческому коллективу, завоевавшему безупречную репутацию в профессиональной среде, получила «Творческая мастерская архитекторов Пестова и Попова» (Нижний Новгород).

Премия «Эхо Леонидова» была присуждена молодым архитекторам Анне Сиприковой и Магдалене Янакидис за проект «Реновация исторической части города Плеса».

Премии им. Владимира Татлина за лучший проект года – Академии танца Бориса Эйфмана в Санкт-Петербурге – получил авторский коллектив под руководством Н.И. Явейна (Санкт-Петербург).

Гран-при – Российскую национальную архитектурную премию «Хрустальный Дедал» получил коллектив (руководитель М.М. Посохин) за проект Федерального научно-клинического центра детской гематологии, онкологии и иммунологии (Москва, ул. Миклухо-Маклая)

В рамках фестиваля состоялись также дни регионов, конференции, круглые столы и дискуссии.

В работе фестиваля приняли участие представители 8 зарубежных стран: Германии, Франции, Англии, Японии, Сербии, Швеции, США, Объединенных Арабских Эмиратов.

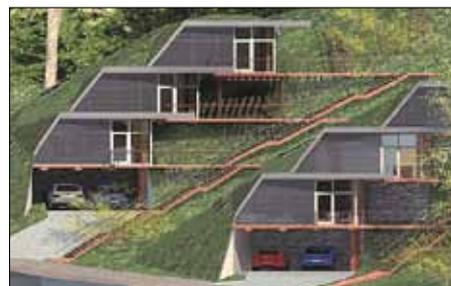
По материалам пресс-службы Союза архитекторов России



За три дня работы фестиваля зал Манеж посетило свыше 20 тыс. человек



Федеральный научно-клинический центр детской гематологии, онкологии и иммунологии (Москва, ул. Миклухо-Маклая, вл. 4–10)



Смотр-конкурс архитектурных произведений 2009–2011 гг. Жилой дом с зеленой кровлей в Сочи. ООО «Архитектурное бюро «АБ ЭЛИС» (Москва) – бронзовый диплом



В номинации «Лучшее печатное издание об архитектуре и архитекторах» дипломом была отмечена серия статей «Архитектурно-градостроительное развитие Кубани» профессора кафедры архитектуры Кубанского государственного аграрного университета, канд. архитектуры О.С. Субботина за популяризацию регионального архитектурного наследия в периодической печати. Все представленные статьи были опубликованы в научно-техническом и производственном журнале «Жилищное строительство»

Как подготовить к публикации научно-техническую статью



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

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

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

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

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

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

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

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

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

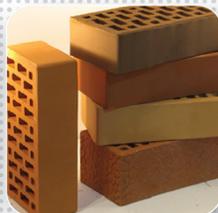


Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства <http://rifsm.ru/page/7/>

13-я специализированная выставка

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ОСМ 2012

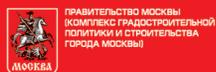


25 – 28 ЯНВАРЯ
Москва, ЦВК «Экспоцентр»



ЕВРОЭКСПО

www.osmexpo.ru



ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР ВЫСТАВКИ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ:



ОФИЦИАЛЬНЫЙ СПОНСОР ВЫСТАВКИ:



ПАРТНЕРЫ ВЫСТАВКИ:



НАЦИОНАЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЬНОГО РАБОТНОГО РАБОТНИКА

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:



ОФИЦИАЛЬНОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ АГЕНТСТВО



СТРОИТЕЛЬНАЯ & ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА

www.sibbuild.ru



SibBuild
СтройСиб
МВЦ «NOVOSIBIRSK EXPO CENTRE»

31 января – 3 февраля 2012

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

**WinTecExpo
Novosibirsk**

приходит в Новосибирск!

Генеральный
интернет-партнер

окопный портал
tybet.ru
Новости и общение

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

ufi

Организаторы



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

Генеральный
информационный
спонсор

BLIZKO
РЕМОНТ

Официальный
партнер

Сибирька
группа газет

Генеральный
интернет-партнер

STROIKA.RU

Информационные
партнеры

**СТРОИТЕЛЬНАЯ
ОРБИТА**

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ

КРОВЛИ

ЭКОНОМ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ
XXI

ПРОФИ

СТРОИТЕЛЬСТВО
и архитектура
Сибирь

DC