

Учредитель журнала

ЦНИИЭП жилища

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

Главный редактор

Юмашева Е.И.

Редакционный совет:

Николаев С.В.
(председатель)

Абарыков В.П.
Барина Л.С.
Гагарин В.Г.
Граник Ю.Г.
Заиграев А.С.
Звездов А.И.
Ильичев В.А.
Колчунов В.И.
Маркелов В.С.
Франивский А.А.

Авторы

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

Редакция

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

Перепечатка

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

Редакция не несет

ответственности
за содержание рекламы
и объявлений

Адрес редакции:

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

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

Телефон: (926) 833-48-13

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

http://www.rifsm.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Внедрение инновационных технологий

И.В. КОНОВАЛОВ

Аутсорсинг металлообработки – путь к сокращению стоимости строительства ... 2

Т.П. ГУСЕВА

Инновационные технологии для жилищного строительства 4

Открытый конкурс архитектурных проектов

«Небоскреб будущего глазами молодых» 7

В.Ю. ЧЕРНЫШ

Проблемы внедрения инноваций в строительстве 8

Н.Г. КЕЛАСЬЕВ

Стропильные конструкции покрытий зданий
физкультурно-оздоровительных комплексов 10

Д.В. КУЗЬМЕНКО

Ограждающая термопанель с каркасом из термопрофилей 12

В.С. УТКИН, О.С. ПЛОТНИКОВА, Н.Л. ГАЛАЕВА

Определение надежности балки с гибкой стенкой в условиях ограниченной
статистической информации о контролируемых параметрах 15

М.М. РУБИНОВ

Методы повышения предела огнестойкости несущих металлоконструкций ... 18

Информация

II Межрегиональная научно-практическая конференция

«Развитие монолитного домостроения
в жилищно-гражданском строительстве» 20

Малоэтажное строительство

Е.Л. НИКОЛАЕВА

Использование потенциала малоэтажного строительства
для переселения граждан из аварийного жилого фонда 22

С.П. ИВАШКЕВИЧ, Р.Н. КАПРАЛОВ, Н.С. БЕСПАЛОВ

Строительная технология PLASTBAU® в жилищном строительстве 27

Г.Н. ГОДУНОВА

Выбор экономичных теплоэффективных
ограждающих конструкций коттеджей 30

А.А. БЛАЖНОВ

Производственное сооружение для интегрированного комплекса
«жилье–производство» 32

Общие вопросы строительства

А.В. МАСЛЯЕВ

Ответственность исполнительной власти
в нормах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений 35

Р. ЛИ

Особенности современного жилищного строительства в Камбодже 38

Градостроительство и архитектура

А.В. СНИТКО

Развитие архитектурной среды
исторической промышленно-селитебной застройки 40

Ю.В. АЛЕКСЕЕВ, В.Ю. ДЕШЕВ

Концепция комплексного развития транспортной системы Москвы 44

На первой странице обложки: жилой дом со встроенно-пристроенными предприятиями обслуживания в микрорайоне «Волжский-3» (г. Чебоксары, пр. Горького, 10, 2006–2008 г.). Главный архитектор проекта Т.В. Ижанова; архитектор Ю.П. Кознов (ГУП Чувашской Республики «Проектный институт «Чувашгражданпроект» Минстроя Чувашии»). Особенности проекта: Жилой дом имеет переменную этажность 6–12 эт. Общая площадь 21400 м², строительный объем 70700 м³, количество квартир 267.

УДК 624

*И.В. КОНОВАЛОВ, председатель совета директоров ОАО «ИНПРОМ»
(г. Таганрог, Ростовская обл.)*

Аутсорсинг металлообработки – путь к сокращению стоимости строительства

В условиях острейшего дефицита инвестиций строительные компании приходят к пониманию, что аутсорсинг металлообработки – путь к сокращению затрат. Являясь лучшей мировой практикой, он давно и успешно работает в развитых странах, помогая строителям экономить время и деньги.

Руководитель строительной компании, желающий снизить затраты, оптимизирует процесс металлообеспечения своих объектов, переводит его на принципы аутсорсинга. Слово «аутсорсинг» пока непривычно для уха российского менеджера. Этот термин означает передачу организацией части своих производственных процессов, являющихся вспомогательными по отношению к основной деятельности, в компетенцию предприятий-профессионалов, то есть тех, кто выполнит их лучше и быстрее, поскольку специализируется в этой области. В строительной отрасли лидирующие фирмы-застройщики передают на аутсорсинг металлообработку. Иными словами, каждый должен заниматься своим делом: строитель – строить, а металлосервисная компания – поставлять металлические заготовки.

Анализ структуры себестоимости 1 м² жилой площади (рис. 1) показал, что наиболее весомыми являются расходы на приобретение участка под застройку и затраты на производство строительно-монтажных работ. Расходы на проектирование, инженерное обеспечение, управление проектом, коммерческие расходы и проценты по кредитам имеют незначительные доли. На первую составляющую влияет множество факторов, воздействовать на которые в большинстве случаев строительная организация не может. Оценив структуру затрат строительно-монтаж-

ных работ, можно сделать вывод, что доля материалов в конечной стоимости 1 м² невелика, к примеру, цемент и арматура суммарно составляют 20–21%, причем изменение цен на эту продукцию слабо влияет на итоговую стоимость 1 м². Заработная плата составляет 15%, а строительно-монтажные работы – 64%.

Строительной компании, работающей с металлом самостоятельно, приходится решать массу проблем и нести немалые затраты. Во-первых, это затраты на арматурный участок, которые многие руководители сводят только к расходам на оплату труда. Однако арматурный участок на стройке – это капитальные затраты с учетом процентов на вложенный капитал и налогами: вагончики, навесы, оборудование, инженерные сети, склад арматуры и пр. Во-вторых, текущие расходы на содержание участка: электроэнергия, расходные материалы, эксплуатационные расходы, арендная плата за землю. В-третьих, заработная плата высокопрофессиональных арматурщиков, которым надо достойно платить за работу на вспомогательном производстве; зарплата управленцев и специалистов – бригадиров, прорабов, специалистов ПТО и др. В-четвертых, металл необходимо закупить, транспортировать, использовать машины и механизмы, грузить-разгружать, обучать персонал навыкам работы с ним. В-пятых,



Рис. 1. Структура себестоимости 1 м² строительства жилой площади, %

Экономические показатели	Ед. изм.	Обработка металла на стройплощадке	Поставка заготовок и готовых каркасов
Сроки строительства	дней	738	540
Сверхнормативные расходы	тыс. р.	3400	–
Стоимость оборотного капитала, всего:	тыс. р.	34 452	–
в том числе связанного с созданием запасов собственного производства		425	–
– образованием сверхнормативных отходов		612	–
– сроками строительства		33 415	–
Фонд оплаты труда бригады арматурщиков (10 чел.)	тыс. р.	4536	–
Комплект опалубки (с учетом оборачиваемости 100 раз)	тыс. р.	–	1600
Стоимость изготовления каркасов	тыс. р.	–	17 002
Итого затрат	тыс. р.	42 389	18 602
Удельный вес затрат от общей себестоимости строительства	%	11,4	5



Рис. 2. Использование готовых каркасов на строительной площадке

проблема брака и металлоотходов, а также проблема охраны арматурного участка. Передача металлообработки специализированной компании и освождение от непрофильных активов позволит снизить затраты и повысить производительность труда в строительной организации.

Специалисты ОАО «ИНПРОМ» совместно со строительной компанией выполнили расчет экономической эффективности, получаемой от сотрудничества с металлоцентром на принципах аутсорсинга. Расчет сделан на примере строительства 22-этажного монолитно-каркасного жилого дома эконом-класса общей площадью 16 тыс м². При себестоимости строительства объекта 371,3 млн р. себестоимость 1м² составила 23 205 р. В таблице показано, что экономический эффект от применения готовых каркасов и заготовок составил 23,8 млн р., или 6,4% от сметной стоимости.

В США доля поставок в стройиндустрию обработанного металла доходит до 30% от всего объема закупаемого металлопроката, в странах Евросоюза приближается к 40%. В России эта доля очень мала.

Процесс ломки стереотипов мышления отечественных строителей идет трудно, продолжается использование низкоквалифицированного труда гастарбайтеров. Качество изготовления элементов арматурного каркаса не выдерживает никакой критики, а применяемые технологии сборки на некоторых объектах вызывают недоумение. Об этом знают и руководители организаций, и инспекторы Ростехнадзора.

В условиях экспансии зарубежных строительных компаний отечественные предприятия с примитивными технологиями производства, упорно игнорирующие практику аутсорсинга, не выживут. Действенной антикризисной мерой, способной помочь предприятиям в нынешних условиях, может стать долгосрочный, основанный на принципах аутсорсинга союз со специализированной металлосервисной компанией. Сервисные центры ОАО «ИНПРОМ», число которых приближается к 30, открыты в крупнейших городах России. Они работают в формате гипермаркета стального проката и труб и ориентированы на поставку металлосервисных услуг предприятиям разных отраслей экономики. Фактически металлоцентры выполняют работы первого этапа производственного процесса своих заказчиков.

ОАО «ИНПРОМ» инвестирует огромные средства в закупку современного оборудования. Оснащение арматурного участка на стройке не идет ни в какое сравнение с высокопроизводительными линиями, установленными в сервисных центрах компании. Например, одна линия по переработке арматурного проката может за 1 ч произвести такое



Рис. 3. Линия дробеметной очистки и грунтовки проката

количество гнутых элементов – хомутов, петель, скоб, которое бригада из трех человек на стройке будет делать три дня. Вся продукция изготавливается в соответствии с действующими нормативными документами, производство сертифицировано по международному стандарту ИСО 9000:2001.

ОАО «ИНПРОМ» производит правку и резку в размер арматурной стали и проволоки различных диаметров, производит скобогибочные изделия, предварительные каркасы любой конфигурации сечением до 1500 мм. Их применение позволяет намного ускорить монтаж колонн, диафрагм и лифтовых шахт (рис. 2). В центрах компании установлено оборудование по изготовлению мерных стержней заданной длины из арматурной стали в бухтах; линии, выпускающие пространственные каркасы круглого и призматического сечения, в том числе для буронабивных свай. По требованию заказчика в ОАО «ИНПРОМ» изготавливаются плоские каркасы методом контактной сварки, тяжелая арматурная сетка, плазменный и кислородный раскрой листового проката с помощью которого тысячу закладных заготовок можно сделать за день (на строительной площадке на это уйдет около недели).

Особого внимания заслуживает уникальное, не имеющее аналогов в России оборудование – немецкие линии, предназначенные для дробеметной очистки и грунтовки (рис. 3). Металл, прошедший на линии все этапы технологического цикла, многократно увеличивает срок службы, получает надежную защиту от коррозии. Его можно очистить даже в том случае, если уже начался процесс коррозии, а затем тонким полимерным слоем нанести грунт, в том числе и кислотоустойчивый. Удаляются все типы загрязнений и ржавчина, достигается степень чистоты поверхности 99% (ИСО 8501-1 Sa3, ГОСТ 9.402-2004). Используемый эпоксидный грунт имеет высокую механическую стойкость и не влияет на качество последующего сварного шва (сертификат Lloyd's Register of Shipping).

ОАО «ИНПРОМ» предлагает своим партнерам, использующим монолитную технологию строительства, изготовление по индивидуальным условиям элементов арматурного каркаса здания и комплексную поставку согласно графику, исключающему сезонные или иные простои. Отношения строительных предприятий и металлосервисных компаний бурно развиваются, они движутся от примитивных поставок металлопродукции к поставкам готовых стальных решений, от предоставления простейших услуг резки к услугам по изготовлению высокотехнологичных заготовок.

УДК 728

Т. П. ГУСЕВА, зам. генерального директора по развитию
ООО «Генезис-Тула»

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЖИЛИЩНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Показаны преимущества каркасно-панельного жилищного строительства из легких стальных конструкций (ЛСТК). Несущие стеновые панели и панели перекрытий могут иметь заводскую подготовку к отделке, так как совместимы со многими стандартными материалами. Приведены примеры конструкции стены с использованием ЛСТК при облицовке кирпичом, сайдингом или штукатуркой.

При реализации национального проекта «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» возник большой спрос на жилые дома низкой себестоимости. Для этого требуется освоение новых высокопроизводительных гибких технологий, которые могли бы легко адаптироваться к меняющимся усложненным условиям производства и значительно сокращали сроки строительства.

Одним из таких прогрессивных решений для России является канадская технология домостроения из легких стальных конструкций (ЛСТК) Genesis®, которая универсальна по конструктивным решениям строящихся зданий.

По данной технологии можно построить элитные коттеджи по индивидуальным проектам; типовые дома эконом-класса, многоквартирные 2–3-х этажные дома; таунхаусы – сблокированные коттеджи от двух до пятнадцати коттеджей в одну линию вдоль улицы (рис. 1). Блок-секция таунхауса представляет собой отдельно стоящий 2-этажный жилой дом со встроенным гаражом и стоянкой для автомобиля.

Помимо жилищного строительства технология строительства из ЛСТК позволяет возводить здания промышленного и общественного назначения, надстройки и мансарды над уже эксплуатируемыми зданиями, проводить реконструкцию существующих домов с использованием панелей из профиля в качестве ограждающих конструкций (рис. 2,3).

Основа здания, построенного по технологии Genesis®, каркас, собранный из стеновых панелей, панелей перекрытия и стропильных конструкций. Все элементы этого каркаса собираются в заводских условиях на механизированных

линиях из горячеоцинкованных тонкостенных профилей, изготовленных на специализированном оборудовании с программным обеспечением. Надежная работа каркаса здания обеспечивается его точно выполненной пространственной геометрией.

Процесс возведения дома сводится к четырем этапам:

– первый – изготовление комплектующих деталей каркаса здания на высокопроизводительном и высокоточном оборудовании;

– второй – сборка панелей и стропильных конструкций на механизированных сборочных столах, обеспечивающих их точную геометрическую форму. Помимо скрепления деталей между собой при помощи метизов применяется полуавтоматическая сварка в среде защитных газов в ответственных узлах;

– третий – монтаж каркаса из укрупненных узлов заводской готовности;

– четвертый – внутренняя и наружная отделка, подвод



Рис. 1. Сблокированные коттеджи

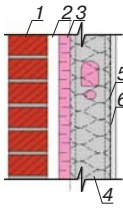
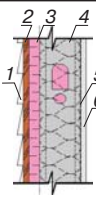
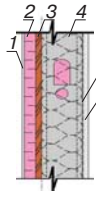
Вид облицовки	Конструкция стены
Кирпич	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Облицовочный кирпич 2. Воздушный зазор 3. Твердый утеплитель 4. Металлопрофиль + мягкий утеплитель 5. Парозащитная пленка 6. Гипсокартон
Сайдинг	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Сайдинг 2. ОСП 3. Твердый утеплитель 4. Металлопрофиль + мягкий утеплитель 5. Парозащитная пленка 6. Гипсокартон
Штукатурка	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Штукатурка 2. Пенополистирол 3. Подложка 4. Металлопрофиль + мягкий утеплитель 5. Парозащитная пленка 6. Гипсокартон



Рис. 2. Строящийся коттедж



Рис. 3. Возведение мансарды в существующем здании

коммуникаций.

Несущие стеновые панели, изготовленные по технологии Genesis®, отличаются тем, что произведены под заказ; технологично спроектированы; состоят из оцинкованных стальных профилей; могут иметь встроенные дополнения; обеспечивают заводскую точность и качество изготовления; могут иметь заводскую подготовку к обшивке; позволяют использовать дополнительные внешние утеплители; на 100% совместимы со всеми стандартными отделочными материалами.

Панели стен и перекрытий спроектированы таким образом, что по уровню огнезащиты, тепло- и шумоизолирующим свойствам удовлетворяют действующим нормам и правилам. Хотя стены, изготовленные по технологии Genesis® – это легкие конструкции, они обеспечивают высокую прочность за счет специальной технологии проекти-

рования (рис. 4). Стеновые панели могут иметь отверстия для монтажа внутренних сетей; утепленные перемычки; готовые оконные, дверные и технологические проемы; встроенные утепленные опоры; усиливающие перекрестные связи; транспортировочные петли; системы распределения нагрузки.

Прочность несущих стен может варьироваться. Требуемая прочность достигается за счет комбинации необходимой толщины металла и расстояния между элементами каркаса (рис. 4). Размер элементов панелей зависит от используемого профиля и может быть 92; 152; 203 и 254 мм. Любой из этих профилей может иметь толщину металла 0,9–1,8 мм.

Размеры панелей стен не превышают, как правило, 6 м (по высоте), а панелей перекрытий – 8 м (в длину). Размеры готовых конструкций ограничены только требованиями

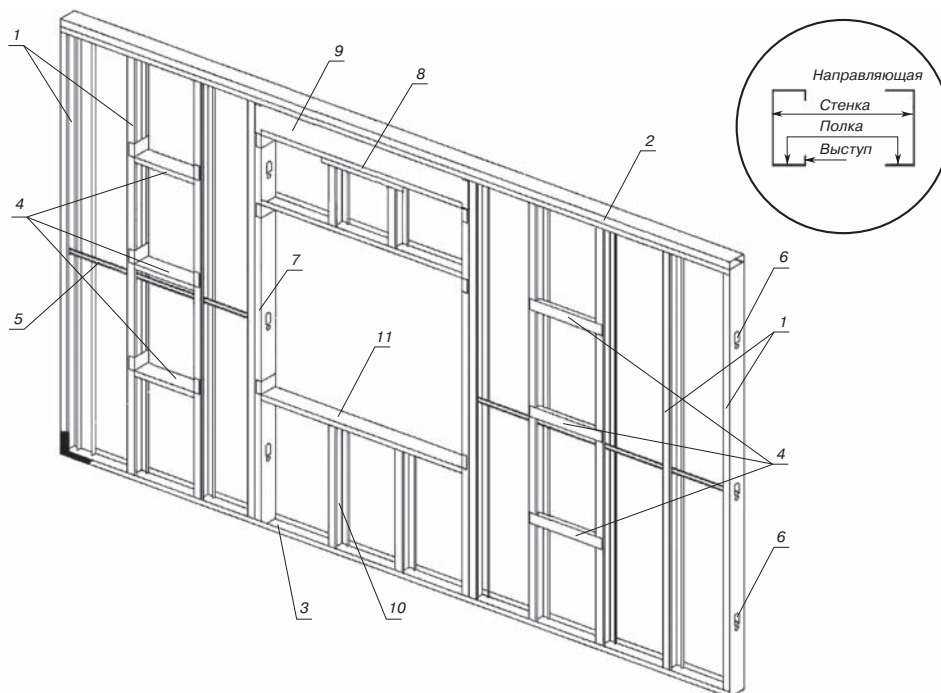


Рис. 4. Стеновая панель: 1 – стойки; 2 – верхняя направляющая; 3 – нижняя направляющая; 4 – горизонтальные дополнительные направляющие; 5 – коммуникационный канал; 6 – ориентирующие просечки; 7 – верхняя направляющая; 8 – перемычка направляющая; 9 – стойки перемычки; 10 – нижние подпорные стойки; 11 – опорная направляющая

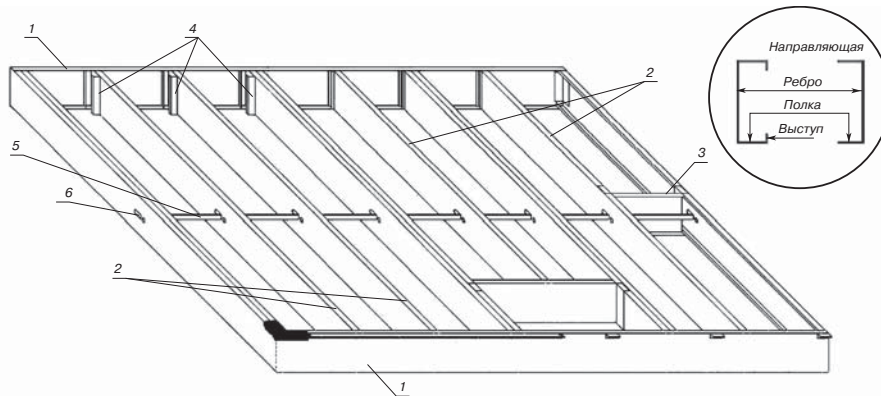


Рис. 5. Панель перекрытия: 1 – направляющая; 2 – балка; 3 – распорка; 4 – ребра жесткости; 5 – коммуникационный канал; 6 – ориентирующие просечки

транспортных перевозок и практикой работы с такими панелями (удобство монтажа, разгрузки, хранения).

Сборка панелей стен и перекрытия производится в заводских условиях. Сборка профилей в панель осуществляется с помощью сварных соединений, соединений на саморезах и заклепках. Все сварочные швы обрабатываются цинковой краской. При монтаже готовых конструкций на площадке используются только болтовые соединения и соединения на саморезах.

В заводских условиях возможна дополнительная обшивка стеновых панелей утеплителем (для устранения мостиков холода); подложкой для штукатурных работ; ОСП для последующего монтажа сайдинга или навесного фасада.

Примеры типовых решений конструкции стены с использованием стеновых панелей, изготовленных по технологии Genesis®, приведены в таблице.

Панели могут иметь встроенные особенности: отверстия для монтажа внутренних сетей; встроенные балки; встроенные элементы передачи нагрузки; готовые проемы под лестницы и коммуникации.

Панели перекрытия (рис. 5) обшиваются как на строительной площадке, так и в заводских условиях ОСП или фанерой для последующего покрытия паркетом, ковролином, плиткой. Легкие и экономичные конструкции из

ЛСТК идеально подходят для возведения кровли как на строящихся, так и на существующих зданиях.

Фермы, изготовленные по технологии Genesis®, позволяют делать безопорные пролеты до 20 м.

Главное преимущество панельно-каркасного дома – это сроки строительства жилья «под ключ». Изготовление каркаса дома площадью 150 м² в заводских условиях составляет 3–4 дня. При заранее подготовленном фундаменте и наличии оптимального количества рабочих работ по монтажу и отделке можно провести за две недели. В результате менее чем за месяц дом будет сдан. Ко всем перечисленным достоинствам такого домостроения относятся и возможность строительства круглый год, огнестойкость (степень огнестойкости – III), сейсмоустойчивость, доступность по использованию различных строительных материалов.

Вес панелей (40–200 кг) позволяет отказаться от дорогостоящего подъемно-транспортного оборудования и значительно сэкономить на фундаментах здания.

Каркасно-панельная технология домостроения Genesis® обеспечивает потребителю комфортные условия для проживания при высокой надежности, долговечности и привлекательности архитектурных форм.

Реклама



Genesis®
Тула

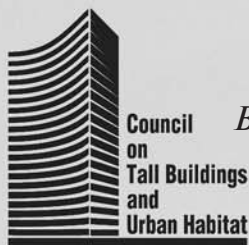
ООО «Генезис-Тула»

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ МОНТАЖ



- ◆ Автоматизированное проектирование
- ◆ Заводская готовность конструкций
- ◆ Уникальная система сварных соединений
- ◆ Профессиональный монтаж
- ◆ Строительство под ключ
- ◆ Региональные представительства

300041 г. Тула, ул. Союзная, д. 1
тел./факс (4872) 700-569, 273-300
genesistula@yandex.ru www.genesistp.ru



Агентство «Лобби»

при поддержке

Всемирного совета по высотным зданиям и городской среде
(Council on Tall Buildings and Urban Habitat, CTBUH)



ПРЕДСТАВЛЯЕТ

ОТКРЫТЫЙ КОНКУРС АРХИТЕКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ НЕБОСКРЕБ БУДУЩЕГО ГЛАЗАМИ МОЛОДЫХ

Конкурс в области архитектуры высотного строительства «Небоскреб будущего глазами молодых» является открытым и проводится в один этап.

Целью конкурса является привлечение внимания заинтересованных лиц и организаций к возможностям современных технологий в области высотного строительства.

Основные задачи конкурса:

- оценить лучшие архитектурные проекты, сочетающие яркую архитектурную форму и высокую функциональность;
- выявить наиболее перспективные архитектурно-проектные разработки, демонстрирующие возможности высотного строительства в создании новых архитектурных форм;
- популяризовать современные технологии высотного строительства среди архитекторов, дизайнеров, девелоперов и потенциальных заказчиков.

К участию в конкурсе приглашаются студенты и аспиранты специализированных архитектурных и строительных вузов, проживающие в России. В конкурсе могут также принимать участие профессиональные архитекторы, имеющие диплом о высшем образовании. Главной премией для этой категории участников является поездка на празднование 40-летия СТБУН в Чикаго в октябре 2009 г.

Участником конкурса может стать как отдельный студент (аспирант), так и авторский коллектив, в состав которого могут входить специалисты смежных профессий.

Один участник может подать на конкурс не более трех проектов.

На конкурс принимаются выполненные на территории России **проекты** энергосберегающего высотного здания, сочетающего стилистическую выразительность и новизну архитектурного образа, оригинальность и функциональность конструктивных решений, экономическую целесообразность, органичность ландшафту и дружественное отношение к природе, целостность архитектурного образа и внутреннего оформления пространства.

Стадия разработки – эскизный проект, включающий:

- модель здания в двух противоположных ракурсах (перспективные или аксонометрические изображения);
- планы наиболее показательных этажей (или уровней);
- один разрез;
- все фасады здания;
- принципиально важные конструктивные узлы.

Работы, представленные на конкурс, должны отвечать требованиям СНиП, действующим территориальным нормам тех регионов, для которых создан проект.

Стеновые материалы и строительные технологии при разработке проектов выбираются автором (авторами) проекта.

Основные критерии оценки архитектурных проектов:

- профессионализм, способность творческого осмысления задачи и целей конкурса;

- соответствие архитектурного проекта определению энергосберегающего небоскреба;
- композиционное и художественное единство, целостность общего архитектурного решения;
- экономическая целесообразность;
- экологичность используемых материалов и технологий;
- аргументированный выбор технологических и эстетических преимуществ используемых материалов в контексте общей объемно-пространственной композиции;
- новаторство архитектурного мышления, нестандартность проектных решений, поиск новых форм.

Премии: первая премия – годичная стажировка в Иллинойском технологическом институте (г. Чикаго, США), (рублевый эквивалент 40 тыс. USD); две вторые премии – поездка в США на празднование 40-летия Всемирного совета по высотным зданиям и городской среде в октябре 2009 г. (рублевый эквивалент 8 тыс. USD); третья премия – рублевый эквивалент 5 тыс. USD.

Наряду с премиями победители конкурса будут награждены дипломами лауреатов.

Лучшие проекты будут опубликованы в специализированных журналах. Все проекты, участвующие в конкурсе, будут опубликованы в итоговой информационно-справочной брошюре «Небоскреб будущего».

Поданные на конкурс проекты, рекомендованные жюри к демонстрации, будут экспонироваться на Московской международной выставке «Недвижимость», а также на финальной выставке в Москве, которая будет открыта для свободного посещения.

Вскрытие конвертов с информацией об участниках-лауреатах будет проведено на торжественной церемонии подведения итогов и награждения лауреатов.

Премированные проекты остаются в распоряжении организаторов, их авторы сохраняют за собой авторские права на эти проекты.

Регламент конкурса архитектурных проектов

Открытие конкурса 1 апреля 2009 г.
Прием заявок на участие до 15 июня 2009 г.
Оплата регистрационного взноса до 15 июля 2009 г.
Завершение регистрации заявок 12 июля 2009 г.
Работа экспертов и жюри конкурса 15 июля – 15 августа 2009 г.

По всем вопросам обращайтесь в агентство «Лобби»

115191, г. Москва, ул. Серпуховский Вал, д. 19
Тел./факс: (495) 952-11-98

Руководитель проекта: региональный руководитель Всемирного совета по высотным зданиям и городской среде по России, генеральный директор агентства «Лобби» Шувалова Елена Анатольевна.

Координатор конкурса: Зиновьева Наталья Александровна.

e-mail: znatalia82@gmail.com

Моб. тел.: (964) 794-62-96.

УДК 624

*В.Ю. ЧЕРНЫШ, директор по маркетингу ОАО «ИНПРОМ»
(г. Таганрог, Ростовская обл.)*

Проблемы внедрения инноваций в строительстве

Строительный процесс сложен и многогранен. Десятки факторов оказывают влияние на эффективность строительного производства, начиная от Градостроительного кодекса и административных барьеров до внешней конъюнктуры и внутренней культуры предприятия. Но есть ключевые факторы, степень влияния которых значительна, особенно для повышения производительности и эффективности строительного производства. Одним из основных факторов является инновационная деятельность в строительстве.

С проблемами внедрения инноваций в строительном производстве специалисты ОАО «ИНПРОМ» сталкиваются ежедневно, так как компания занимается продвижением на рынок новых технологий для строительства.

Известно, что стройиндустрия по отношению к инновациям консервативна и инертна во всем мире. Аргументы за разумный консерватизм существенные: длительное время эксплуатации зданий, в течение которого могут выявиться недостатки применяемой технологии, и высокая ответственность строителей за результат. Однако регулярно появляются нововведения, которые, не меняя радикально технологический уклад отрасли, обеспечивают снижение стоимости строительства и эксплуатации жилья, сокращение сроков строительства, повышение качества и комфортности проживания. Последние крупные изменения в отрасли были связаны с такими нововведениями, как переход к каркасно-монолитному и монолитному домостроению с использованием технологии несъемной опалубки; улучшение свойств бетона за счет добавок, улучшающих конструкционные свойства; внедрение в строительство новых материалов – поризованного кирпича, композиционных материалов и пластиков; рост энерговооруженности труда и появление на стройплощадках мобильной спецтехники и инструмента (вплоть до робототехники); вынесение за пределы стройплощадки максимума технологических операций (узлы и элементы здания поставляются в готовом виде); комплексное решение вопросов энергосбережения в жилых зданиях, появление концепций пассивного и активного дома; увеличение роли централизованных систем теплоснабжения с преобладанием когенерационных и альтернативных источников энергии; развитие идеологий умного и зеленого дома; внедрение эффективных способов утилизации мусора и очистки сточных вод.



Рис. 1. Изготовление каркаса на стройке



Рис. 2. Изготовление каркаса в ОАО «ИНПРОМ»

ОАО «ИНПРОМ» является одной из крупнейших российских независимых металлосервисных компаний, управляющей сетью из 29 филиалов, расположенных в экономически развитых субъектах РФ. Предприятие специализируется в сфере дистрибуции, ритейла и первичной обработки стального проката, инвестирует средства в развитие сервисных металлоцентров. Объем продаж ОАО «ИНПРОМ» в 2007 г. составил 16,5 млрд р. (более 634 млн USD), превысив аналогичный показатель 2006 г. на 37%. Общая площадь складских и производственных объектов превышает 500 тыс. м². В металлоцентрах компании установлено новейшее европейское оборудование по раскрою, порезке, гибке стального проката, обработке поверхности металла. Система менеджмента качества компании сертифицирована на соответствие международному стандарту ISO 9001:2008. ОАО «ИНПРОМ» аудирована компанией Deloitte&Touche по международным стандартам финансовой отчетности с 2003 г.

Компания включена в федеральный реестр надежных партнеров Торгово-промышленной палаты РФ.



Рис. 3. Кустарное изготовление каркаса на строительной площадке



Рис. 4. Изготовление каркаса в ОАО «ИНПРОМ»

Отставание России в уровне развития строительных технологий и внедрения новаций, как это ни парадоксально, пошло ей на пользу. Большинство технологий успели апробироваться и пройти проверку временем на Западе, подсчитаны выгоды и экономическая эффективность их применения. Объем и уровень развития западного производства по изготовлению элементов арматурных каркасов количественно и качественно отличается от отечественного и свидетельствует о значительном (на 15 лет минимум) отставании России. Европейские строители не производят ни одного элемента каркаса у себя на стройплощадках, даже не помышляют делать это самостоятельно, предпочитая обращаться в специализированные сервисные металлоцентры (рис. 1–4). Достоинства такой модели организации труда очевидны, ее надо перенимать и использовать в России. Однако не все руководители готовы отказаться от содержания арматурного участка на строительной площадке. В структуре себестоимости монолитной, кирпичной или панельной технологии возведения здания доля металла доходит до 18–20%. Арматурный участок на стройке, это капитальные затраты с учетом процентов на вложенный капитал и налогов: расходные материалы, электроэнергия, эксплуатационные расходы на обслуживание оборудования, арендная плата за землю под участком, зарплата рабочим и т. д.

Причины невысокого уровня развития строительных технологий очевидны.

Во-первых, **рыночная конъюнктура**. Рост цен на жилье был спровоцирован экономическим подъемом в стране. За последние десять лет цены на недвижимость выросли более чем на 400%. До недавнего времени большинство застройщиков вполне устраивала такая ситуация: валовая прибыль достигает 130–150%; недвижимость быстро продается. Строители не были заинтересованы в масштабных инновациях. В условиях превышения спроса над предложением удавалось продавать дома низкого качества.

В условиях кризиса продаж недвижимости и роста цен на основные строительные материалы, сырье, энергоресурсы строительным компаниям придется повышать эффективность производства и качество строительства.

Во-вторых, **процесс внедрения инноваций тормозят проектировщики**. Не все специалисты и архитекторы знают о передовых технологиях. Заметно отсутствие квалифицированных кадров, нормативно-технической базы для проектирования. Например, сварные арматурные каркасы,

новые высокоэффективные виды арматурного проката типа А500С, А500СП, В500С не используются проектировщиками, несмотря на то что эффективность их применения доказана европейским опытом работы, исследованиями и рекомендациями ведущих отечественных экспертов. В лаборатории арматуры НИИЖБ им. А.А. Гвоздева после исследования технологии сварки и качества сварных крестообразных соединений пространственных арматурных каркасов, выполняемых на оборудовании сервисных металлоцентров ОАО «ИНПРОМ», подготовлено заключение, в котором рекомендуется применять оборудование компании, обеспечивающее высокое качество сварных соединений.

Использование в проектах устаревших материалов и технических решений продиктовано более низкой стоимостью. Однако большинство новых строительных материалов и технологий гораздо экономичнее, надежнее и выгоднее и потребителям, и застройщикам. Задача проектировщиков состоит в том, чтобы пропагандировать новейшие разработки и строительные материалы. К сожалению не все проектировщики посещают научно-технические конференции, выставки, читают научно-техническую литературу.

Третья причина – **отсутствие системной работы с инновациями**. На сегодняшний день налаженный инновационный менеджмент – большая редкость в среде заказчиков, подрядчиков и проектировщиков. Между тем существуют сформировавшиеся теории и ясно оформленные методики такой работы. Причин неразвитости инновационного менеджмента множество: не проводится достаточный мониторинг потребительского спроса; отсутствуют планы по внедрению новой техники и технологий; не планируется работа по снижению себестоимости продукта и трудоемкости процессов; балансы финансовой деятельности предприятий не содержат расходов на нематериальные активы; структура предприятий не предусматривает штатную единицу по инновационному менеджменту.

В настоящее время отторжение инноваций происходит уже на этапе экономических расчетов, которые выполняют неподготовленными специалистами.

Проблемы внедрения инноваций в строительстве необходимо обсуждать всеми участниками строительной отрасли – союзами и ассоциациями строителей, проектировщиками, производителями и поставщиками материалов, административными структурами, саморегулируемыми организациями.

УДК 624.014.2

*Н.Г. КЕЛАСЬЕВ, зам. генерального директора,
ОАО ЦНИИПромзданий (Москва)*

Стропильные конструкции покрытий зданий физкультурно-оздоровительных комплексов

Приведены результаты анализа конструкций стальных стропильных ферм покрытия зданий физкультурно-оздоровительных комплексов. Сделан выбор оптимальной конструкции фермы.

В настоящее время большое внимание уделяется повышению качества среды жизнедеятельности за счет совершенствования архитектурно-строительных решений зданий. Одним из таких направлений является проектирование и строительство спортивных сооружений различного назначения, в которых осуществляется взаимодействие технологий, объемно-планировочных решений, дизайна, энерго- и ресурсосберегающих материалов, инженерных систем и конструкций. Это направление было незаслуженно забыто в конце 90-х гг. прошлого столетия. И как следствие, недостаток обеспечения спортивными комплексами отразился на физическом и духовном состоянии современного общества.

Согласно федеральной целевой программе «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2006–2015 годы» массовое строительство физкультурно-оздоровительных комплексов призвано обеспечить широкий охват населения физической культурой и популярными видами спорта.

Специалистами ОАО «ЦНИИПромзданий» проведен анализ отечественного и зарубежного опыта проектирования и строительства спортивных сооружений, предназначенных для занятий физической культурой и спортом широких масс населения. На основании этого анализа даны предложения по совершенствованию объемно-планировочных и конструктивных решений зданий физкультурно-оздоровительных комплексов (ФОКов) [1]. Одним из предложений является применение стропильных конструкций покрытия зданий ФОКов пролетом 15 м (для бассейнов) и 21 м (для игровых залов) вместо 18 и 24 м соответственно, что позволит сократить стоимость строительства и уменьшить затраты при эксплуатации здания. При этом в ванне бассейна можно будет проводить тренировочные занятия, соревнования по плаванию на «короткой» воде и заниматься оздоровительным плаванием, а в игровом зале проводить тренировочные занятия по всем популярным видам спорта

и мини-футбола. Учитывая достаточно большие величины пролетов, предлагается использовать в качестве несущих конструкций покрытий, наряду с железобетонными стропильными балками стальные фермы. Однако в настоящее время не разработаны стальные фермы оптимальной конструкции на пролет 15 и 21 м.

В зависимости от архитектурных требований и схемы приложения нагрузок фермы могут иметь самую разнообразную конструктивную форму и очертания. В покрытиях зданий наибольшее применение нашли балочные разрезные системы ферм, простые в изготовлении и монтаже и не требующие сложных опорных узлов. Экономичность ферм в значительной степени определяет очертание поясов, так как теоретически наиболее экономичной по расходу стали является ферма, повторяющая форму эпюры моментов. Для однопролетной балочной системы с равномерно распределенной нагрузкой это будет сегментная ферма с параболическим верхним или нижним поясом. Однако криволинейное очертание пояса повышает трудоемкость изготовления и количество элементов решетки, поэтому такие фермы в настоящее время не применяют. По той же причине не применяются и полигональные фермы с переломом пояса в каждом узле. Фермы с параллельными поясами по своему очертанию далеки от эпюры моментов и по расходу стали не самые экономичные, но равные длины элементов решетки, повторяемость элементов и деталей, одинаковая схема узлов и возможность унификации способствуют индустриализации их изготовления. Благодаря этим преимуществам фермы с параллельными поясами стали основными для покрытий зданий.

Для снижения трудоемкости изготовления ферма должна быть по возможности простой, с наименьшим количеством элементов и дополнительных деталей. Исходя из этих соображений рассмотрим типы решеток ферм. Треугольная система решетки имеет наименьшую суммарную длину элементов и

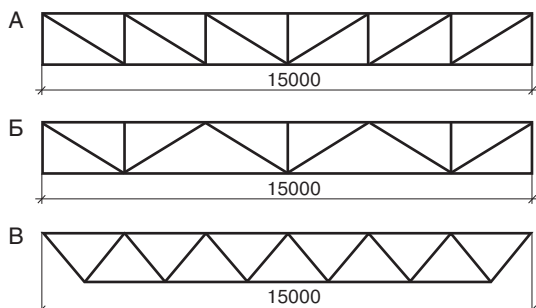


Рис. 1. Фермы пролетом 15 м

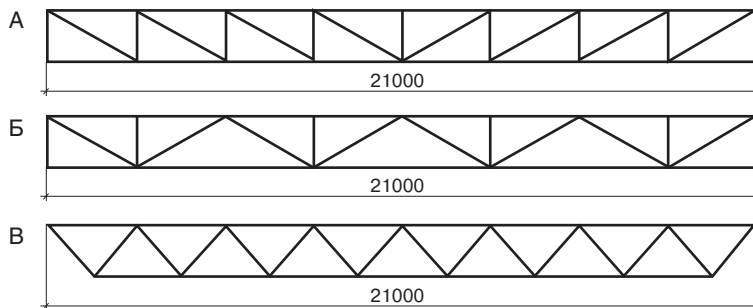


Рис. 2. Фермы пролетом 21 м

Таблица 1

Тип фермы	Профиль верхнего и нижнего поясов	Расход стали, кг / относительный расход стали, %			
		Высота фермы, м			
		1,2	1,5	1,85	2
А	Прямоуголь- ного сечения	673,8 128,6	646,9 123,5	578,8 110,5	543,2 103,7
	Квадратного сечения	673,4 128,5	599,7 114,5	531,5 101,5	574,7 109,7
Б	Прямоуголь- ного сечения	702,7 134,1	661,6 126,3	564,7 107,8	527,3 100,6
	Квадратного сечения	702,7 134,1	614,4 117,3	523,9 100	564,2 107,6
В	Прямоуголь- ного сечения	994,4 189,8	954,4 182,2	1027,5 196,1	1041 198,7
	Квадратного сечения	921,1 175,8	922,4 176	949,4 181,2	971,6 185,5

Таблица 2

Тип фермы	Профиль верхнего и нижнего поясов	Расход стали, кг / относительный расход стали, %			
		Высота фермы, м			
		1,2	1,5	1,85	2
А	Прямоуголь- ного сечения	1417,8 130,2	1322,2 121,5	1227,2 112,7	1203,9 110,6
	Квадратного сечения	1417,6 130,2	1246,2 114,5	1145,7 105,2	1108,3 101,8
Б	Прямоуголь- ного сечения	1495,1 137,3	1324,5 121,7	1306,2 120	1256 115,4
	Квадратного сечения	1495,3 137,4	1236,4 113,6	1129,8 103,8	1088,6 100
В	Прямоуголь- ного сечения	1708,5 156,9	1596,3 146,6	1775,5 163,1	1751,2 160,7
	Квадратного сечения	1620,3 148,8	1596,5 146,6	1621,2 148,9	1665,7 153

наименьшее число узлов. Различают фермы с восходящими и нисходящими опорными раскосами. В местах опирания прогонов кровли можно установить дополнительные стойки, которые служат также для уменьшения расчетной длины пояса. Стойки воспринимают только местную нагрузку. В раскосной системе решетки все раскосы имеют усилия одного знака, а стойки – другого. Так, в фермах с параллельными поясами при восходящем раскосе стойки растянуты, а раскосы сжаты; при нисходящем наоборот. Из вышесказанного следует, что при проектировании ферм необходимо стремиться, чтобы наиболее длинные элементы были растянуты, а сжатие воспринималось наиболее короткими элементами.

Для выбора оптимальной конструкции ферм покрытия над помещениями бассейна и над спортивными залами были рассмотрены стальные стропильные фермы покрытий пролетом 15 и 21 м с уклоном кровли 1,5% (рис. 1, 2):

А – фермы с раскосной системой решетки с нисходящими раскосами;

Б – фермы с раскосной системой решетки с нисходящими и восходящими раскосами;

В – фермы с треугольной системой решетки с нисходящими опорными раскосами и горизонтальным нижним поясом.

Элементы указанных выше ферм покрытия предусмотрены из замкнутых гнутосварных профилей квадратного и прямоугольного сечений по ТУ 36-2287–80 «Профили гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные» и ТУ 67-2287–80 «Профили гнутые замкнутые сварные прямоугольные», так как они позволяют запроектировать фермы с бесфасоночными узлами и фланцевыми соединениями.

При разработке ферм были приняты следующие условия:

– расчетное значение нагрузки на верхний пояс от веса покрытия составляет для фермы пролетом 15 м – 1850 кг/п.м, для фермы пролетом 21 м – 1900 кг/п.м;

– верхний и нижний пояса ферм, а также опорные раскосы стропильных ферм третьего типа предусмотрены из низколегированной стали марки С345, так как в этих элементах возникают значительные усилия;

– раскосы и стойки предусмотрены из стали марки С245, так как в этих элементах возникают незначительные, по сравнению с опорными раскосами усилия;

– прогоны покрытия выполняются из гнутых профилей и опираются на верхний пояс в узлах ферм;

– нижний и верхний пояса ферм принимались прямоугольного сечения из замкнутых гнутосварных профилей прямоугольного сечения;

– нижний и верхний пояса ферм принимались квадратного сечения из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения;

– раскосы и стойки в обоих вариантах принимались квадратного сечения из замкнутых гнутосварных профилей квадратного сечения.

Расчетное значение нагрузки на верхний пояс от веса покрытия определено исходя из условия применения кровли, выполняемой из профилированного настила в построенных условиях с укладкой утеплителя из негорючих минераловатных плит и устройством гидроизоляционного ковра из наплавляемого материала по утеплителю.

Для определения наиболее экономичного варианта были рассмотрены и произведены расчеты ферм высотой 1,2 м, 1,5 м, 1,85 м и 2 м.

Расчеты выполнялись при помощи проектно-вычислительного комплекса SCAD Office 11.1 с учетом требований действующих нормативных документов. Были определены усилия и подобраны сечения всех элементов ферм по прочности и предельной гибкости и жесткости конструкции фермы. Также при расчетах была проверена несущая способность стенок поясов при местном изгибе (продавливании) в местах примыкания элементов решетки.

Полученные результаты позволили определить расход стали и стоимость всех типов ферм с учетом различных высот и конфигурации (квадратные и прямоугольные) профилей элементов ферм. Расходы стали на фермы для пролета 15 м приведены в табл. 1, а для пролета 21 м в табл. 2. Для типа ферм с треугольной системой решетки с нисходящими опорными раскосами и горизонтальным нижним поясом расходы стали приведены с учетом участков колонн в пределах высоты фермы. Относительный расход стали был подсчитан при условии, что минимальный расход стали на производство ферм пролетом 15 м (табл. 1) и 21 м (табл. 2) был принят за 100%.

Анализ полученных результатов позволяет сделать следующие выводы:

– для стропильных стальных ферм покрытия пролетом 15 м наиболее рациональны фермы с раскосной системой решетки с нисходящими и восходящими раскосами высотой 1,85 м с нижним и верхним поясами из квадратного профиля;

– для стропильных стальных ферм покрытия пролетом 21 м наиболее рациональны фермы с раскосной системой решетки с нисходящими и восходящими раскосами высотой 2 м с нижним и верхним поясами из квадратного профиля.

УДК 692

*Д.В. КУЗЬМЕНКО, магистр (d_kuzmenko@list.ru),
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет*

Ограждающая термопанель с каркасом из термопрофилей

Предложен новый тип ограждающей конструкции – термопанель с каркасом из термопрофилей. Разработанная ограждающая конструкция для каркасных домов исключает мокрые строительные процессы и позволяет вести большинство монтажных работ из внутренних помещений здания.

В мировой строительной практике холодногнутые профили из оцинкованной стали широко применяются для несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений различного назначения. Материал профилей – оцинкованная сталь толщиной от 0,6 до 2 мм. Применение профилей в несущих конструкциях имеет ряд особенностей: тонкостенность и форма сечения, работа соединений, коррозионная стойкость и защита от огня.

Работа этих конструкций под нагрузкой имеет следующие сложности: возможность потери местной устойчивости полок и стенок профилей при продольном сжатии; изгибаемые и сжатые профили несимметричного сечения работают с кручением; сплошные профили обладают значительной теплопроводностью и могут быть мостиками холода в ограждающих конструкциях.

Для снижения теплопроводности гнутых профилей на их стенках в процессе прокатки выполняется перфорация в виде продольных просечек. Перфорированные профили, или так называемые термопрофили, обладают меньшей теплопроводностью, сопоставимой с деревянными элементами такой же площади сечения, благодаря увеличению пути прохождения теплового потока между полками профиля.

В связи с тем, что применение легких стальных конструкций из гнутых профилей имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными стальными конструкциями из прокатных профилей, их внедрение в практику жилищ-

ного строительства в России является актуальным и экономически обоснованным.

На основе каркаса из термопрофилей строятся малоэтажные здания. Известно применение термопрофилей в качестве основы для ограждающих конструкций каркасно-монолитных зданий общественного назначения. Такие ограждающие конструкции – термопанели (рис. 1) сочетают вентилируемую каркасную систему и ограждающую конструкцию, выполняющую функцию теплотехнической защиты внутреннего объема здания от внешних воздействий. Предварительными исследованиями, проведенными с СПбГПУ, установлено, что перфорация в виде продольных просечек не оказывает существенного влияния на прочностные характеристики термопрофиля.

Для использования этих конструкций в массовом жилищном строительстве в зданиях с монолитным каркасом необходимо провести проверку конструктивной прочности и теплоустойчивости конструкции.

Наружные ограждающие конструкции с термопрофилями, расположенными непосредственно в теплоизоляционных слоях, являются неоднородными. Это обуславливает необходимость расчета приведенных значений сопротивления теплопередаче с учетом влияния термопрофилей, являющихся мостиками холода, на теплозащитные качества таких конструкций.

Для расчета приведенного термического сопротивления конструкция условно делится на однородные элементы и

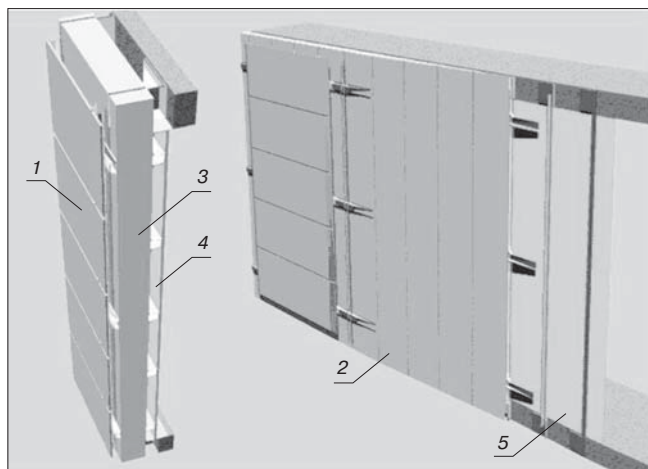


Рис. 1. Термопанель: 1 – вентилируемый фасад; 2 – пароизоляционная пленка; 3 – каркас из термопрофилей с заполнением эффективным утеплителем; 4 – замкнутая воздушная прослойка; 5 – листы гипсовые обшивочные

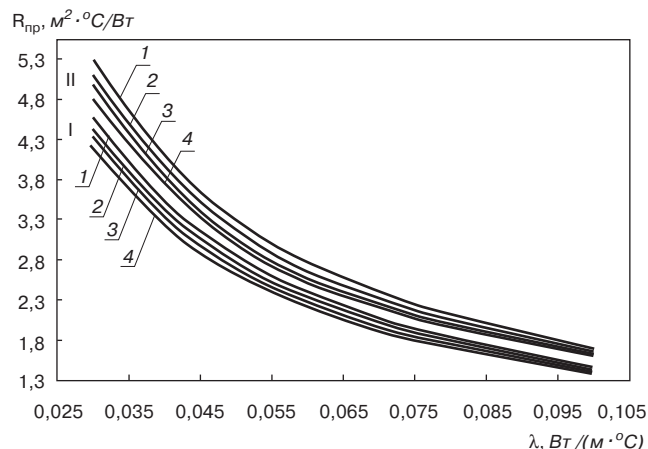


Рис. 2. Термическое сопротивление теплопередаче теплоизоляционного слоя с термопрофилями толщиной 0,7(1); 1,0(2); 1,2(3); 1,5(4) при толщине теплоизоляции 150(1), 175(II) мм в зависимости от расчетного значения коэффициента теплопроводности теплоизоляции

Таблица 1

Размеры образца, мм	Тип образца	Сопротивление теплопередаче, м ² ·°С/Вт
600×1000×187	Панель полной комплектации из термопрофилей	3,52
600×1000×187	Стык панелей полной комплектации из термопрофилей	3,04 – в зоне стыка 3,53 – приведенные к целому образцу

представляется в виде цепи из тепловых сопротивлений, образующих последовательно-параллельные участки, для которых рассчитывается приведенное тепловое сопротивление согласно СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий»:

$$\rho' = (\rho' \cdot \rho'') / (\rho' + \rho''), \quad (1)$$

где ρ' – приведенное тепловое сопротивление неоднородной конструкции, °С/Вт; ρ' , ρ'' – тепловое сопротивление однородного элемента конструкции, °С/Вт.

Приведенное термическое сопротивление R_k , м²·°С/Вт, неоднородной конструкции определяют по формуле:

$$R_k = \rho' A, \quad (2)$$

где A – общая площадь конструкции, равная сумме площадей отдельных участков, м².

Подробный расчет теплотехнических характеристик, таких как сопротивление теплопередаче, теплоустойчивость, паропроницаемость, воздухопроницаемость термопанели приведен в [1].

На рис. 2 показано изменение термического сопротивления теплопередаче термопанели с термопрофилями разной толщины в зависимости от расчетного значения коэф-

фициента теплопроводности теплоизоляции при шаге расстановки стоек 600 мм.

Полученные зависимости можно использовать для подбора оптимальных сочетаний расчетных параметров таких стен (теплопроводности утеплителя, высоты и толщины стенки термопрофилей). Зная требуемое сопротивление теплопередаче (рассчитанное исходя их градусо-суток отопительного периода), можно определить толщину изоляционного слоя, толщину стенки термопрофиля в зависимости от теплопроводности теплоизоляционного слоя. Например, если требуемое сопротивление теплопередаче равно 3,3 м²·°С/Вт, тогда по графику можно определить толщину теплоизоляции (I и II), толщину стенки термопрофиля и теплопроводность теплоизоляции из выпускаемых материалов. Из графика видно, что, используя теплоизоляционный материал с теплопроводностью 0,045 Вт/(м·°С), при заданных климатических условиях и $R_0 \geq R_{тр}$ нужно принять термопрофиль с толщиной теплоизоляции 175 мм (II). Полученная зависимость позволяет определять приведенное сопротивление теплопередаче многослойными ограждающих конструкций с теплоизоляционными слоями, включающими термопрофили как обычных однородных в теплотехническом отношении конструкций, а также определять приведенное термическое сопротивление неоднородных теплоизоляционных слоев по данной зависимости, не выполняя сложных инженерных расчетов.

Расчетные характеристики теплоизоляции с каркасом из термопрофиля при шаге расстановки стоек 900 и 1200 мм приведены в [1].

Достоверность полученных значений приведенного сопротивления теплопередаче и адекватность предложенной методики расчета подтверждаются высокой степенью сходимости результатов, полученных в ходе выполнения испы-

Таблица 2

Слои конструкции	Сопротивление теплопередаче R , м ² ·°С/Вт	Толщина δ , м	Расчетный коэффициент паропроницаемости μ , мг/(м·ч·Па)	Расчетное сопротивление паропроницанию Ω , м ² ·ч·Па/мг
1. Листы гипсовые обшивочные (сухая штукатурка) ГОСТ 6266	0,119	0,025	0,075	0,333
2. Замкнутая воздушная прослойка	0,137	0,045	–	0
3. Пароизоляционная пленка (п/э пленка в 1 слой)	0	0,0002	0,00002	10
4. Каркас из термопрофилей с заполнением эффективным утеплителем	2,95	0,15	–	0,47
5. Воздушный вентилируемый зазор	–	0,045	–	0

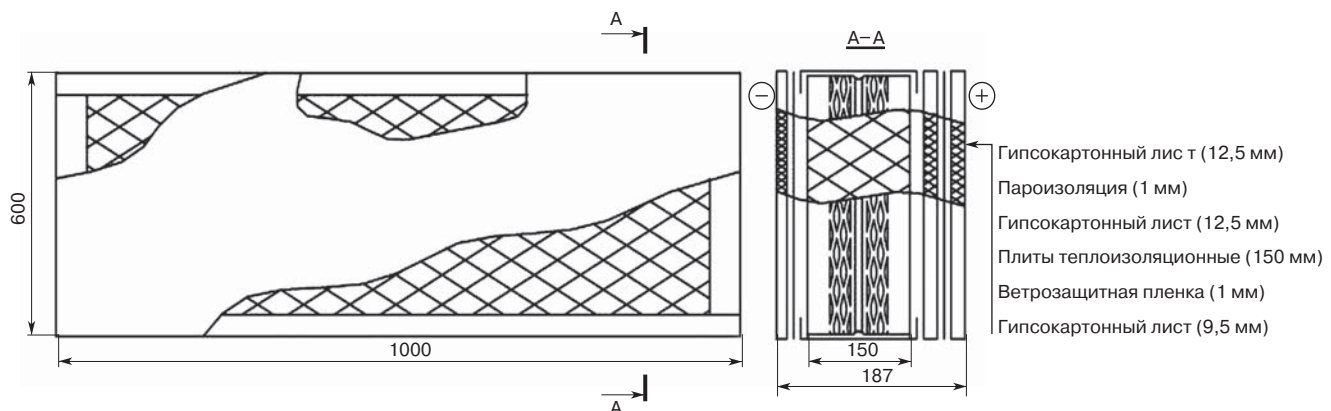


Рис. 3. Расчетная схема термопанели

Таблица 3

Граница слоев	x, м	$\Sigma R_i, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$	$\tau_i, \text{ °C}$	$E_i, \text{ Па}$	$\Sigma \Omega_i, \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{мг}$	$e_i, \text{ Па}$	t росы, °C
int-1	0	0	19	2197	0	1283	10,6
1-2	0,025	0,119	18,1	2077	0,333	1251	10,3
2-3	0,07	0,256	17	1937	0,333	1251	10,3
3-4	0,0702	0,256	17	1937	10,333	279	-9,2
4-5	0,2202	3,206	-5,1	398	10,803	233	-11,2
5-ext	0,2652	3,206	-7,2	332	10,894	224	-11,6

тания термопанели в климатической камере согласно ГОСТ 26254-84.

Для испытания термопанели на сопротивление теплопередаче был изготовлен образец 600×1000 мм толщиной 187 мм. Конструкция для испытаний на сопротивление теплопередаче в зоне стыка состоит из двух панелей с прокладкой. Размеры конструкции 600×1000 мм; обе соседние панели толщиной 187 мм; место стыка располагается посередине. Для изготовления каркаса использованы термопрофили толщиной 1,5 мм. Сопротивление теплопередаче термопанели определяли в климатической камере 3621/11 с дополнительной камерой тепла. При определении сопротивления теплопередаче в камере холода поддерживалась температура -28°C, в камере тепла +20°C. Точность поддержания температуры -1°C. На рис. 3 представлена расчетная схема испытываемой термопанели. В табл. 1 приведены результаты испытаний.

Расчетная амплитуда суточных колебаний результирующей температуры воздуха A_t^{des} находится в интервале от 0,89°C до 1,24°C, что не превышает нормируемого значения $A_t^{req}=1,5^\circ\text{C}$ (при наличии централизованного отопления).

Сопротивление воздухопроницанию термопанелей находится в диапазоне 1056-1060 м²·ч·Па/кг, что больше нормируемого сопротивления воздухопроницанию $J_{req} = 177,74 \text{ м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{Па} / \text{кг}$. В табл. 2 приведены характеристики слоев конструкции, в табл. 3 оценка возможности конденсации пара внутри конструкции для термопанели с толщиной теплоизоляционного слоя 150 мм.

Величина действительного парциального давления водяного пара на границах слоев ниже максимального парциального давления, что подтверждает невозможность образования конденсата.

Для элементов из профилей при любых видах напряженного состояния должны соблюдаться требования двух групп предельных состояний. Отличительной особенностью элементов стойки и обрешетки является их тонкостенность. Каждый элемент представляет собой стержень-оболочку, расчет которого следует выполнять с использованием теории расчета тонкостенных стержней.

Испытания термопрофилей на растяжение, сжатие, изгиб в двух плоскостях, устойчивость проводились на универсальной испытательной машине «Истрон». Механические испытания проведены для профилей 200 и 250 мм, так как в плоскости сечения стенки термопрофиля они имеют меньшую устойчивость, чем профиль 150 мм. При испытаниях термопрофиля на растяжение, сжатие и устойчивость принята расчетная схема в виде балки, в узлах которой запрещен поворот вокруг оси UX, запрещены перемещения по осям Y, Z, с шарнирным

опиранием одного узла. При испытаниях термопрофиля на изгиб принята расчетная схема в виде балки на двух опорах. В одной опоре запрещен поворот по X, Y, Z и поворот UX. В другой опоре запрещен поворот по Y, Z и поворот UX. Расчетное сопротивление металла $R_y = 2,4 \text{ т} / \text{м}^2$; модуль упругости $E = 2,06 \cdot 10^4 \text{ кН} / \text{см}^2$. В результате проверки работы профиля на сжатие и изгиб установлено, что термопрофиль с толщиной стенки 2 мм имеет прочность при сжатии в 1,5-1,75 раза выше, чем термопрофиль с толщиной стенки 1,5 мм.

Литература

1. Кузьменко Д.В., Ватин Н.И. Ограждающая конструкция «нулевой толщины» – термопанель // Инженерно-строительный журнал, 2008. №1. С. 13-21.

Санкт-Петербургский политехнический университет

Переподготовка специалистов

- Промышленное и гражданское строительство
- Проектирование и конструирование зданий и сооружений
- Экономика и управление в строительстве
- Инженерные системы зданий и сооружений

Курсы повышения квалификации

- Разработка ПОС
- Контроль качества строительства
- Инженерные сети и системы

Второе высшее образование

- Специальность «Промышленное и гражданское строительство»

Компьютерные курсы

- AutoCAD
- Allplan
- SCAD
- MS Project

Магистратура

- Направление «Строительство»

Краткосрочные семинары по направлению «Строительство»

195251, Санкт-Петербург
Ул. Политехническая, д. 29. Тел. (812) 552-94-60
E-mail: stroikursi@mail.ru http:// www.stroikursi.spb.ru

УДК 69.059.4

*В.С. УТКИН, д-р техн. наук, О.С. ПЛОТНИКОВА (pgs@mail.vstu.edu.ru),
Н.Л. ГАЛАЕВА (natalia_fdf@rambler.ru), инженеры,
Вологодский государственный технический университет*

Определение надежности балки с гибкой стенкой в условиях ограниченной статистической информации о контролируемых параметрах

Предложена новая методика расчета надежности балки с гибкой стенкой по критерию прочности для математической модели предельного состояния, в которую входят вероятностные и возможные базовые параметры с полной и ограниченной статистической информацией.

Балки с гибкой стенкой обладают рядом достоинств – уменьшение веса за счет более рационального использования материала, снижение воздействия на другие конструкции, уменьшение трудозатрат на изготовление и т. д. Они нашли широкое применение в судостроении, авиации и строительных конструкциях.

Расчет балок с гибкой стенкой осуществляется на основе трех стадий ее работы. Первая стадия заканчивается потерей местной устойчивости стенки, вторая – достижением напряжениями предела текучести σ_T , третья – развитием пластических деформаций в стенке и поясах. На третьей стадии работы балки наблюдается резкое возрастание ее прогиба, балка переходит в предельное состояние, при котором напряжения достигают предела текучести с образованием в ней пластического шарнира. Балка превращается в механизм и становится непригодной к эксплуатации (отказывает). Не останавливаясь на конструктивных решениях гибких балок и особенностях их проектирования, рассмотрим методику расчета надежности подобных балок, для чего используем существующие математические модели предельных состояний в детерминистической постановке по СНиП II–23–81* для разрезных балок симметричного двутаврового сечения, несущих статическую нагрузку, стенка которой разделена на отсеки ребрами жесткости.

Рассмотрим работу отсека стенки балки в предельном состоянии изгиба и сдвига одновременно как наиболее часто встречающихся состояниях балки в эксплуатации. По нормам проектирования стальных конструкций (СНиП II–23–81*) предельное состояние балки с гибкой стенкой, укрепленной только поперечными ребрами жесткости, при совместном действии изгиба и сдвига по условию (критерию) прочности характеризуется математической моделью в детерминистической постановке вида:

$$\left(\frac{M}{M_{np}}\right)^4 + \left(\frac{Q}{Q_{np}}\right)^4 \leq 1, \quad (1)$$

где M – изгибающий момент в середине отсека балки от внешней нагрузки; Q – поперечная сила в том же сечении; M_{np} и Q_{np} – предельные изгибающий момент и поперечная сила соответственно.

Значения M и Q определяются методами строительной механики. Значения M_{np} и Q_{np} определяются по формулам:

$$M_{np} = R_y t_w h_w^2 \left[A_f / (t_w h_w) + 0,85 (1 - 1/\bar{\lambda}_w) / \bar{\lambda}_w \right]; \quad (2)$$

$$Q_{np} = R_s t_w h_w \left[\tau_{cr} / R_s + 3,3(1 - \tau_{cr} / R_s) \beta \mu (1 + \mu^2) \right]. \quad (3)$$

Способы определения значений параметров в (2) и (3) изложены в СНиП II–23–81*. Отметим, что t_w и h_w (толщина стенки и ее высота) в пределах одного отсека индивидуальной балки изменяются незначительно и их можно принять детерминированными величинами. Также можно принять детерминированной площадь поперечного сечения полки балки A_f . Условная гибкость стенки балки определяется по формуле:

$$\bar{\lambda}_w = \frac{h_w}{t_w} \sqrt{R_y / E},$$

где E – модуль упругости и R_y – расчетное сопротивление стали стенки при растяжении, сжатии и изгибе. В расчетах надежности балки они являются детерминированными величинами, если находятся по нормативным значениям СНиП II–23–81*. То же замечание относится к:

$$\bar{\lambda}_{ef} = \frac{d}{t_w} \sqrt{R_y / E},$$

где d – меньшая из сторон отсека стенки (h_w или длина отсека a). Если R_y и E определяются по результатам испытаний стали балки, то $\bar{\lambda}_w$ и $\bar{\lambda}_{ef}$ нельзя рассматривать как детерминированные величины.

Значение выражений в квадратных скобках в (2, 3) как показали расчеты, оказывает очень малое влияние на M_{np} , поэтому выражение в квадратных скобках примем детерминированной величиной.

В процессе эксплуатации балки значения R_y и E изменяются. В этом случае R_y и E могут быть определены по результатам неразрушающих испытаний материала балки. В качестве таких испытаний предлагается использовать косвенный метод определения предела прочности σ_B стали, например по твердости стали, установленной методом царапания, описанным в [1, 2]. В [2] получена эмпирическая формула для определения предела прочности σ_B для стали:

$$\sigma_B = 0,26H_u - 71,$$

где H_u – твердость стали по методу царапания, которая вычисляется по формуле:

$$H_u = \frac{3,78F}{b^2},$$

где $F=80$ Н – давление индентора в виде алмазной пирамиды с углом при вершине 136° на металл; b – ширина царапины, м.

В формуле (2) вместо R_y для предельного состояния примем предел текучести σ_T . Предел текучести σ_T для высокопрочных сталей, к которым относится стенка балки, меньше предела прочности σ_B на 10–15% [3]. Для низколегированных сталей σ_T меньше σ_B на 50%. Коэффициент вариации для модуля упругости стали E колеблется в пределах 0,02–0,06 [3, 4], поэтому будем считать E детерминированной величиной.

Критические касательные напряжения в стальной стенке при сдвиге в (3) по СНиП II–23–81* можно определить по формуле:

$$\tau_{cr} = 10,3(1+0,76/\mu^2)R_s/\lambda_{ef}^2,$$

где $\mu < 1$ и определяется как:

$$\mu = \frac{h_w}{a} \text{ или } \mu = \frac{a}{h_w},$$

поэтому будем считать, что μ есть детерминированная величина; R_s – расчетное сопротивление стали сдвигу, его значение можно определить из формулы $R_s = k \cdot \tau_{cp}$; здесь τ_{cp} – предел прочности стали срезу, определяемый из стандартных испытаний и, который будет случайной (в терминах теории вероятностей) или нечеткой (в терминах теории возможностей) величиной в зависимости от полноты результатов испытаний.

Для многих материалов наблюдается устойчивая зависимость:

$$\tau_{cp} \approx \frac{\sigma_B}{\sqrt{3}}$$

или $\tau_{cp} \approx 0,6\sigma_B$, где примем $\sigma_B = 0,26H_u - 71$, МПа.

По СНиП II–23–81* коэффициент

$$K = \lambda_{ef}^2 / [10,3(1+0,76/\mu^2)].$$

Представим выражение (3) после некоторых математических преобразований и подстановки выражения для τ_{cp} в виде:

$$Q_{np} = \gamma R_s,$$

где

$$\gamma = t_w h_w \left[\frac{10,3(1+0,76/\mu)}{\lambda_{ef}^2} (1 - 3,3\beta\mu/(1+\mu^2) + 3,3\beta\mu/(1+\mu^2)) \right];$$

здесь $\beta = 0,05 + 5\alpha$ при $\alpha \leq 0,03$ и $\beta = 0,11 + 3\alpha$ при $0,03 < \alpha \leq 0,1$, если принять $\alpha = 8W_{min}/(h_w^2 + a^2)/(t_w h_w^2 a^2)$. В этом выражении W_{min} – минимальный момент сопротивления таврового сечения, которое состоит из старого пояса балки и примыкающего к нему участка стенки высотой:

$$0,5t_w \sqrt{E/R_y}$$

(относительно собственной оси тавра, параллельной поясу балки). Отсюда видно, что коэффициент β , определенный по эмпирическим формулам, зависит от детерминированных величин, значит, β будет детерминированной величиной. Все сказанное позволяет при оценке надеж-

ности балки с гибкой стенкой принять γ детерминированной величиной.

После анализа всех параметров и с учетом их изменчивости запишем формулу (1) в виде:

$$\left(\frac{\tilde{M}}{\tilde{M}_{np}} \right)^4 + \left(\frac{\tilde{Q}}{\tilde{Q}_{np}} \right)^4 \leq 1, \quad (4)$$

где \tilde{M} определяется методами строительной механики с учетом изменчивости нагрузки при статическом ее действии на балку. Это же замечание относится и к поперечной силе \tilde{Q} . Значение момента M в (4) складывается из моментов, вызванных временной нагрузкой M_B и постоянной нагрузкой M_{noc} .

На стадии эксплуатации балки значения моментов от временной нагрузки M_B предлагается определять экспериментально в течение некоторого времени работы балки. Для этого в балке на верхнем или на нижнем поясе устанавливаются измерители деформаций в нескольких наиболее ответственных отсеках и по измеренным деформациям в поясе балки ε_i находят значения моментов $M_{iB} = \varepsilon_i E W_i$, здесь W_i – моменты сопротивления поперечного сечения балки для крайних точек верхнего или нижнего пояса, т. е. там, где измеряются деформации ε_i . Таким образом, можно получить некоторую выборку значений M_B . При полной информации о M_B можно считать ее случайной величиной для дальнейших расчетов с выявлением закона распределения \tilde{M}_B и его параметров. При ограниченной возможности выявления значений \tilde{M}_B приходится принять его нечеткой переменной.

От постоянной нагрузки, включая собственный вес, значение изгибающего момента M_{noc} определяется методами строительной механики. M_{noc} в этом случае примем детерминированной величиной. В целом изгибающий момент в отсеках будет определяться суммой моментов $\tilde{M} = M_B + M_{noc}$ и будет случайной или нечеткой переменной в терминах теории вероятности и теории возможностей, в зависимости от объема и точности статистической информации. По распределениям \tilde{M}_B можно найти распределение \tilde{Q} . Например, при нормальном распределении M_B распределение для $\Delta \tilde{M}_i = M_{Bi} - M_{B(i+1)}$ также будет нормальным. Тогда $\tilde{Q}_i = \Delta \tilde{M}_i / a$, где a – расстояние между сечениями отсека балки i и $(i+1)$ также будет нормальным с математическим ожиданием $m_Q = (m_i - m_{i+1})/a$ и средним квадратическим отклонением:

$$S_Q = \frac{1}{a} \sqrt{S_i^2 + S_{i+1}^2},$$

где S_i – среднее квадратическое отклонение момента M_B в i -м сечении. Дифференцированием функции распределения вероятностей $F(Q_i)$ по аргументу находим плотность вероятности распределения ρ_Q . При малом объеме или неточных результатах измерений ε_i величина Q будет рассматриваться как нечеткая переменная, как и M_B .

Примем функцию распределения возможностей (ФРВоз) нечеткой переменной ΔM при известных параметрах a и b в виде:

$$\Delta \pi_{\Delta M}(\Delta M) = \exp \left\{ - \left[\frac{\Delta M - (a_{M_i} - a_{M_{i+1}})}{b_{M_i} - b_{M_{i+1}}} \right]^2 \right\},$$

где

$$a_{M_i} = 0,5 (M_{imax} + M_{imin});$$

$$b_{M_i} = 0,5(M_{i_{max}} - M_{i_{min}}) / \sqrt{-\ln \alpha}, \quad \alpha \in [0,1]$$

Аналогично вычисляются значения a_{M_i} и b_{M_i} .

ФРВоз для \tilde{Q} можно определить как $\Delta \pi_{\Delta M}(\Delta M) / a$, где a – расстояние между сечениями в одном отсеке балки.

\tilde{M}_{np} и \tilde{Q}_{np} могут быть случайными величинами и нечеткими переменными, в зависимости от объема и точности информации о $\tilde{\sigma}_t$ и $\tilde{\tau}_t$, отдельные значения которых находят путем испытаний стали балки тем или иным неразрушающим методом.

По СНИП II–23–81* значения M_{np} и Q_{np} вычисляются по формулам (2) и (3) через расчетные сопротивления R_y и R_s , которые определяются через пределы текучести σ_t и τ_t или предел прочности σ_b стали стенки и полка. Следовательно, M_{np} и Q_{np} будут случайными или нечеткими величинами, в зависимости от объема и точности информации о σ_t , τ_t и σ_b , определяемым по результатам испытаний стали балки по формуле $\sigma_b = 0,26N_c - 71$, МПа [2].

Если в (4) о \tilde{M}_{np} , \tilde{Q}_{np} , \tilde{M} и \tilde{Q} имеется полная статистическая информация, то расчет надежности балки следует проводить известными вероятностно-статистическими методами [3, 5, 6].

Если \tilde{M}_{np} , \tilde{Q}_{np} , \tilde{M} и \tilde{Q} – нечеткие переменные, то расчет надежности проводят возможностными методами, получившими развитие в последнее время в работах авторов [7].

Покажем использование этого метода для оценки надежности балки на стадии эксплуатации.

Рассмотрим ситуацию, в которой все параметры в математической модели предельного состояния (4), а именно \tilde{M}_{np} , \tilde{Q}_{np} , \tilde{M} и \tilde{Q} – нечеткие переменные. Поскольку зависимость между параметрами в (4) нелинейная, то задача решается с применением принципа обобщения Заде в теории возможностей.

Сформулируем нечеткую функцию из (4). Она примет вид:

$$Y(y) = \left(\frac{\tilde{M}}{\tilde{M}_{np}} \right)^4 + \left(\frac{\tilde{Q}}{\tilde{Q}_{np}} \right)^4 \leq 1. \quad (5)$$

Примем функцию распределения возможностей для всех нечетких переменных в (5) одинаковую вида:

$$\pi_x(x) = e^{-[(x-a_x)/v_x]^2}, \quad (6)$$

где $a_x = 0,5(X_{max} + X_{min})$;

$$v_x = 0,5(X_{max} - X_{min}) / \sqrt{-\ln \alpha};$$

$$\alpha \in [0,1].$$

Значением уровня риска α задаются.

Обратная функция x от $\pi_x(x)$ легко находится из (6) и имеет вид: $x = a \pm b\sqrt{-\ln \alpha}$.

По принципу обобщения найдем обратную функцию у [5] для нечеткой функции $Y(y)$ от нечетких аргументов в виде их обратных функций. В соответствии с этим принципом из (5) имеем:

$$y = \frac{(a_M - b_M \beta)^4}{(a_{M_{np}} + b_{M_{np}} \beta)^4} + \frac{(a_Q - b_Q \beta)^4}{(a_{Q_{np}} + b_{Q_{np}} \beta)^4}, \quad (7)$$

где обозначим $\beta = \sqrt{-\ln \alpha}$. В (7) y и β неизвестны. Значением y задаются с учетом (5), т. е. примем $y=1$.

Если среднее значение аргумента нечеткой функции (5) обозначить α_y , то для него $\alpha_* = 1$, $\beta = 0$. Тогда из (7) получим:

$$\alpha_y = \left(\frac{a_M}{a_{M_{np}}} \right)^4 + \left(\frac{a_Q}{a_{Q_{np}}} \right)^4. \quad (8)$$

Если при подстановке значений a_M , $a_{M_{np}}$, a_Q , $a_{Q_{np}}$, то возможность безотказной работы балки $R=1$. Возможность отказа балки определяется из (7) при условии $y=1$. Из полученного уравнения найдем значение $|\beta_{min}|$, а по β_{min} найдем возможность отказа $Q = \alpha_* = e^{-\beta^2}$. При $\alpha_y > 1$, наоборот, будем иметь $Q=1$, а $R = e^{-\beta^2}$.

Рассмотрим пример. Пусть известны $a_M=10$ кН, $b_M=1$ кН, $a_{M_{np}}=16$ кНм, $b_{M_{np}}=2$ кН, $a_Q=4$ кН, $b_Q=0,4$ кН, $a_{Q_{np}}=6$ кН, $b_{Q_{np}}=0,6$ кН.

Из

$$y = \frac{(10-\beta)^4}{(16-2\beta)^4} + \frac{(4-0,4\beta)^4}{(6+0,6\beta)^4}$$

найдем

$$\alpha_y = \left(\frac{10}{16} \right)^4 + \left(\frac{4}{6} \right)^4 = 0,35 < 1,$$

следовательно, возможность безотказной работы $R=1$. Примем в (7) $y=1$ и найдем $|\beta_{min}|=1,225$. Тогда возможность отказа $Q = e^{-\beta^2} = 0,223$. Второй мерой надежности в теории возможностей принята необходимость безотказной работы $N=1-Q$. По условию примера имеем $N=1-0,223=0,777$. Надежность балки будет характеризоваться интервалом $[0,777;1]$.

Таким образом, предложена новая частная методика расчета надежности балки с гибкой стенкой в условиях ограниченной статистической информации о базовых параметрах в математической модели предельного состояния.

Надежность балки характеризуется интервалом $[N;R]$.

Данная частная методика может быть использована для расчетов надежности балки с гибкой стенкой для других стадий работы и для других предельных состояний с нечеткими параметрами.

Список литературы

1. Фридман Я.Б. Механические свойства металлов. В 2-х ч. Ч. 2. Механические испытания. Конструкционная прочность. М.: Машиностроение, 1974. 368 с.
2. Уткин В.С. Способ неразрушающего контроля прочности строительных конструкций. Патент № 2006813 РФ // Опулб. 30.01.94 Б.И. № 2.
3. Шпете Г. Надежность несущих строительных конструкций. М.: Стройиздат, 1994. 288 с.
4. Аугусти Г., Братта А., Кашиати Ф. Вероятностные методы в строительном проектировании. М.: Стройиздат, 1988. 580 с.
5. Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность. М.: Стройиздат, 1978. 239 с.
6. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. М.: Машиностроение, 1984. 312 с.
7. Уткин В.В., Уткин Л.В. Расчет надежности механических систем при ограниченной статистической информации. Вологда: ВоГТУ, 2008. 188 с.
8. Дюбуа Д., Прад А. Теория возможностей. Приложения к представлению знаний в информатике. М.: Радио и связь, 1990. 288 с.

УДК 614.841.34

М.М. РУБИНОВ, генеральный директор, ООО «Кроз» (Москва)

Методы повышения предела огнестойкости несущих металлоконструкций

Использование металлических конструкций при возведении зданий обуславливает значительный экономический эффект за счет снижения массивности сооружения и сокращения сроков строительства. Для обеспечения требований пожарной безопасности зданий необходимо предусматривать пассивную огнезащиту, повышающую предел огнестойкости несущих металлических конструкций.

Глубокий анализ и изучение свойств металла в процессе нагрева, оценка поведения конструкций при пожаре, проведение расчета прочности и устойчивости зданий при огневом воздействии позволяют специалистам компании разрабатывать высокоэффективные огнезащитные материалы для металлических строительных конструкций, обеспечивающих огнестойкость от 45 до 180 мин и отвечающих современным нормативным требованиям по пожарной безопасности зданий и сооружений.

Сталь является негорючим материалом, но, как и все материалы, используемые в строительстве, не может в течение длительного времени выдерживать воздействие высокой температуры, возникающей внутри здания при пожаре. Критическая температура, при которой происходит потеря несущей способности стальных конструкций при нормативной нагрузке, принимается 500°C.

Нагрев металлических сооружений в условиях пожара зависит от множества факторов, среди которых основными являются интенсивность огня и способы теплозащиты металлоконструкций. Огнезащита, блокируя тепловой поток на поверхности конструкций, предохраняет их от быстрого прогрева и позволяет сохранить несущую способность в течение заданного времени.

Значение требуемых пределов огнестойкости основных металлоконструкций составляет от 15 мин до 3 ч в зависимости от степени огнестойкости здания и типа конструкций.

Необходимые пределы огнестойкости строительных конструкций определяются исходя из требуемой степени огнестойкости зданий (сооружений) по таблице 4* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

В тех случаях, когда к конструкциям предъявляются высокие эстетические требования, а предел огнестойкости не превышает 90 мин, может быть рекомендована производимая компанией огнезащитная вспучивающаяся краска **ОЗК-01**. Она наносится на поверхность конструкции тонким слоем (1–2 мм), при воздействии высоких температур покрытие вспучивается, многократно увеличиваясь в объеме с образованием пористого слоя, обладающего высокими теплоизоляционными свойствами. Именно этот слой защищает в условиях пожара металлоконструкцию от прогрева.

Наиболее эффективными материалами для огнезащиты металлоконструкций являются экраны из штукатурных составов или плитные материалы на механическом креплении. Нашей компанией производится состав огнезащитный штукатурный (**СОШ-1**), рецептура которого разработана таким образом, чтобы материал мог использоваться для огнезащиты стальных несущих конструкций, обеспечивая пределы огнестойкости от **45** до **180** мин в зависимости от толщины слоя огнезащитного состава **СОШ-1** и приведенной толщины металла конструкции (рис. 1). Среди аналогов, представленных на отечественном рынке, **СОШ-1** имеет наилучшее соотношение величины огнезащитной эффективности на единицу толщины покрытия.

Преимущества состава **СОШ-1**:

- обладает высокой адгезией к грунтованным стальным и бетонным поверхностям, выдерживает небольшие вибрации и деформацию;

- вследствие невысокой плотности образует легкое покрытие и не оказывает существенной дополнительной нагрузки на несущие конструкции;

- усадка после высыхания покрытия незначительна, вследствие чего

толщина слоя может контролироваться при нанесении состава;

- образует покрытие без стыков и температурных мостиков;

- при соблюдении требований нормативной документации покрытие не растрескивается и не отслаивается;

- не содержит вредных для человека и окружающей среды веществ.

Состав наносится методом торкретирования и образует на защищаемых поверхностях прочное теплоизолирующее покрытие, повторяющее по форме элементы защищаемых конструкций.

Состав оптимизирован для использования растворов смесителей и штукатурных агрегатов циклического действия отечественного производства. Гарантийный срок эксплуатации огнезащитного покрытия составляет 20 лет.

Одной из последних разработок ООО «Кроз» для огнезащиты металлических конструкций является **огнезащитная плита ОГНЕЛИТ**. На основе сертификационных испытаний плит ОГНЕЛИТ по определению их огнезащитной эффективности и в соответствии с методом контрольных испытаний проведены экспериментальные исследования прогрева стальных пластин, защищенных различными по толщине плитами ОГНЕЛИТ. На основе результатов проведенных исследований и результатов расчетов, выполненных Академией Государственной противопожарной службы МЧС России разработана универсальная методика расчетов и построена номограмма зависимости толщины применяемой плиты ОГНЕЛИТ от приведенной толщины сечения конструкции и требуемой огнестойкости (рис. 2). Используя плиты ОГНЕЛИТ, можно повысить огнестойкость металлической конструкции до

R=180 (сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП.032.В.00329).

Облицовка металлических конструкций плитами ОГНЕЛИТ осуществляется путем крепления плит между собой самонарезаемыми винтами. В зависимости от требуемого предела огнестойкости плиты монтируются на конструкцию в один или два слоя.

Толщина плиты ОГНЕЛИТ, применяемой для достижения предела огнестойкости металлических конструкций 120–180 мин, существенно меньше, чем толщина минераловатных плит.

Огнезащитное покрытие на основе плит ОГНЕЛИТ имеет ряд преимуществ в сравнении с другими видами конструктивной огнезащиты:

- простота и технологичность монтажа – изготовление самонесущих коробчатых обшивок без непосредственного крепления к стальным строительным конструкциям;
- монтаж производится при любой температуре окружающей среды, в том числе при отрицательной;
- минимальная нагрузка на несущие конструкции;
- виброустойчивость;
- большой срок службы огнезащитного покрытия.

Большой проблемой является огнезащита стальных пространственных конструкций (фермы, арки), которые согласно СНиП 21-01-97* должны иметь огнестойкость не менее 1,5 ч. Ввиду их гибкости применение штукатурных составов является менее предпочтительным из-за возникновения

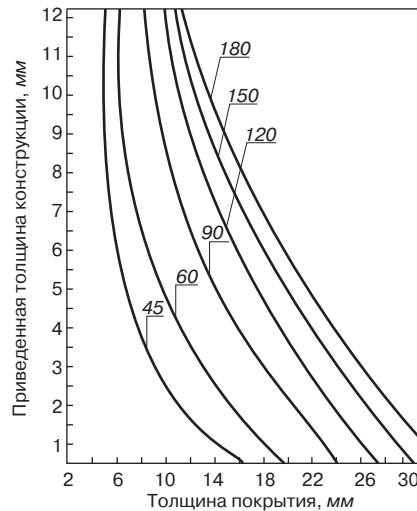


Рис. 1. Номограмма для определения необходимой толщины слоя огнезащитного состава СОШ-1

дополнительных динамических нагрузок и возможного в связи с этим растрескивания и отслаивания состава. Применение огнезащитных красок является достаточно дорогостоящим мероприятием. Поэтому с целью достижения необходимого предела огнестойкости без существенного увеличения дополнительной нагрузки на строительные конструкции в нашей компании был разработан, сертифицирован материал **Изовент-М**, предназначенный для огнезащиты несущих металлоконструкций и начато его серийное производство. Изовент-М состоит из базальтового фольгированного рулонного материала (ВБОР) и клеевого состава ПВК-2002, имеет предел огнестойкости 90 мин (R 90).

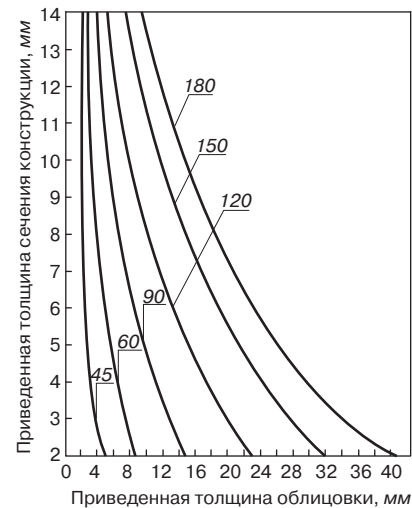


Рис. 2. Номограмма для определения необходимой толщины слоя огнезащитной плиты ОГНЕЛИТ

Общая толщина огнезащитного покрытия составляет 9,7 мм.

Все материалы, которые производит ООО «Кроз», сертифицированы и производятся серийно. Среди московских объектов, на которых проводились огнезащитные работы с применением материалов ООО «Кроз», можно назвать Гостинный Двор, Московский международный дом музыки, гостиница «Украина», Библиотека им. В.И. Ленина, автомобильные заводы КамАЗ и ГАЗ, сеть гипермаркетов, жилые дома как в Москве, так и в других городах РФ. Мы также выполняем полный комплекс работ по огнезащите строительных конструкций (лицензия № 2/04196) от разработки технических решений до сдачи выполненных работ.



для ВОЗДУХОВОДОВ
(EI 45 – EI 180)

для МЕТАЛЛОВ
(R 45 – R 180)

для ЖЕЛЕЗОБЕТОНА
(R 45 – R 240)

ПАССИВНАЯ ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

**Эффективная защита конструкций
всех степеней огнестойкости согласно НПБ**

СОШ-1
ОЗК-01
ПВК-2002
ОгнеВент
ОгнеВент-Базальт
Изовент
Изовент-180
Изовент-М
ОгнеЛит

для ДРЕВЕСИНЫ
1-я группа огнезащитной
эффективности

для ЭЛЕКТРОКАБЕЛЯ

ООО «КРОЗ»
117535, Москва, ул. Россошанская, д. 6
Телефон: (495) 737-44-39, факс: (495) 737-32-42
www.croz.ru E-mail: osk@croz.ru

Все материалы имеют пожарные и гигиенические сертификаты

II Межрегиональная научно-практическая конференция РАЗВИТИЕ МОНОЛИТНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ В ЖИЛИЩНО-ГРАЖДАНСКОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

24–27 марта 2009 г. в Санкт-Петербурге состоялась II Межрегиональная научно-практическая конференция «Развитие монолитного домостроения в жилищно-гражданском строительстве». Организатором конференции является ОАО «ЛЕННИИПРОЕКТ» при участии профильных комитетов, ведущих вузов, НИИ, строительных организаций Санкт-Петербурга, Москвы и других городов. В работе конференции приняли участие более 100 специалистов.

В монолитном исполнении строятся дома любой этажности – от высотных объектов до малоэтажных зданий. Обмен опытом и консолидация усилий специалистов по проектированию, строительству и эксплуатации монолитных жилых и гражданских зданий для обеспечения качества жилья, прочности и надежности конструкций – цель проведения конференции.

Работа конференции проходила по трем направлениям: общие вопросы монолитного домостроения; материалам и технологии; расчеты конструкций наружных стен.

С докладом об общем состоянии монолитного строительства и предложениями по антикризисным мероприятиям выступил директор Санкт-Петербургского союза строительных компаний «Союзпетрострой», д-р эконом. наук **Л.М. Каплан**, который выделил необходимость принятия срочных мер по борьбе с монополизмом как в сфере жилищного строительства, так и в производстве стройматериалов. Крупные и сверхкрупные инвестиционно-строительные компании показали свою несостоятельность: завязли в кредитах иностранных и российских банков, облигационных займах, в практической неуправляемости своими дочерними компаниями. Они лоббируют и получают господдержку, угнетая и подминая средние и малые строительные компании. Вторая проблема – чрезмерное увлечение комплексной застройкой территорий. С наступлением кризиса миллионы квадратных метров жилья не будут построены, однако сдача в аренду небольших лотов земли практически прекратилась. Не менее важная проблема – перечисление в бюджет средств на инженерную подготовку земельного участка. В настоящее время еще до начала строительства и проектирования требуется вносить до 40% стоимости аренды и до 90% в процессе строительства жилых домов. Необходимо срочно реструктуризировать платежи в бюджет и распределять их равномерно по срокам

строительства. В докладе было предложено переходить на кредитование не физических лиц, а строительных компаний под строгим контролем банков вплоть до еженедельного мониторинга использования подрядчиком таких кредитов. Такая практика обеспечит устанение девелоперских компаний и целевое использование средств. Введение саморегулирования в строительстве позволит давать гарантии банкам в отношении надежности компаний-застройщиков для предложенного кредитования. Л.М. Каплан отметил, что выход из кризиса должен быть системным по всей цепочке строительства: банк (бюджет) – застройщик – генподрядчик – субподрядчик – поставщик материалов. В настоящее время больше всего страдают именно производители строительных материалов из-за снижения объемов строительства.

С основными аспектами применения современных бетонов в промышленном и гражданском строительстве участников конференции познакомила генеральный директор ЗАО «НП ЦМИД» канд. техн. наук **Г.З. Костыря** (Санкт-Петербург). Было отмечено, что производство высокопрочного бетона для монолитного строительства по европейским стандартам требует создания плана обеспечения качества, включающего собственный контроль сырьевых материалов, производства и качества бетона с повышенным количеством проб в сравнении с обычным бетоном; сертификацию и текущий контроль поставщиков исходных материалов и бетона, а также организаций, производящих бетонные работы со стороны сторонней организации.

Наиболее распространенными нарушениями технологии при бетонировании наземных несущих конструкций являются раннее распалубливание, отсутствие ухода за твердеющим бетоном и нарушение режима выдерживания бетона. Технологию термовиброобработки бетонной смеси представил д-р техн. наук **Л.М. Колчеданцев** (Санкт-Петербургский госу-



Л.М. Каплан



Г.З. Костыря



Г.И. Шапиро



Монолитно-кирпичные дома в квартале 36А, оз. Долгое, Санкт-Петербург



Мастер-класс на экскурсии в ОАО «Rosstro-Velox»

дарственный архитектурно-строительный университет). Термовиброобработка бетонной смеси заключается в комплексе технологических воздействий, основными из которых являются разогрев смеси электрическим током, виброактивация, воздействие на смесь избыточным давлением и паром. Это позволяет обеспечить ускоренный набор прочности бетона (40–50% от проектной через 8 ч и 70–100% через сутки при скорости остывания 1–2 °С/ч); сократить энергозатраты (до 50 кВт·ч/м³); повысить качество бетона; исключить расход электродов и греющей проволоки.

Большой интерес участников конференции вызвало выступление главного конструктора Московского научно-исследовательского и проектного института типологии, экспериментального проектирования **Г.И. Шапиро**, в котором было отмечено, что на сегодняшний день нет необходимости в приоритетном развитии какой-либо одной конструктивной системы сборно-монолитных домов. Анализ стоимости фасадной поверхности наружных стен из различных материалов показал, что самыми экономичными признаны трехслойные панели домостроительных комбинатов. Далее в порядке возрастания стоимости: стены из кирпича с утеплителем полистиролом; стены из полистирольных блоков; стены из ячеистых блоков; индивидуальные трехслойные панели, выполняемые на предприятиях по финской технологии; стены с вентилируемым фасадом.

С аэродинамическими характеристиками монолитных высотных зданий участников конференции познакомил д-р техн. наук **А.И. Короткин** (ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, Санкт-Петербург), который отметил, что при проектировании высотных сооружений следует избегать их близости друг к другу. При сильном и неблагоприятном направлении набегающего воздушного потока, когда аэродинамический след одного здания попадает на другое, расположенное ниже по потоку, могут возникать аэродинамические взаимодействия, приводящие к нарушению целостности конструкций.

Об эффективности усиления монолитных железобетонных конструкций зданий в виде элементов внешнего армирования из углеволокна рассказал д-р техн. наук **С.Н. Савин** (НИЦ 26 ЦНИИ МО РФ, Санкт-Петербург). **Г.И. Гринфельд** (ООО «Аэрок Санкт-Петербург») показал, что внедрение в практику многоэтажного строительства однослойных стен из автоклавных ячеисто-бетонных блоков с облицовкой на-

весными экранами является эффективным: теплофизические характеристики кладки позволяют возводить однослойные бетонные стены в один блок; прочностные характеристики кладки и несущая способность крепежа (дюбели, анкеры, закладные) позволяют использовать автоклавную ячеисто-бетонную кладку как основу для навесных фасадов.

Об исследованиях теплотехнических качеств ограждающих конструкций в монолитных домах Санкт-Петербурга рассказала д-р техн. наук **Т.А. Белаш** (Петербургский государственный университет путей сообщения). Было показано, что здания с выпусками плиты перекрытия на фасад с перфорацией из термовкладышей выполнены с конструктивными дефектами, а для нормализации микроклимата помещений требуется разработка решения по ликвидации влияния мостика холода.

Участники конференции, обсудив доклады и сообщения, решили вводить в практику должность менеджера проекта – руководителя стройки, который отвечал бы не только за сроки строительства и качество работ, но и за всю экономику строительного объекта; совершенствовать координацию действий проектировщиков, строителей и производителей строительных материалов для внедрения в практику строительства передовых строительных материалов, технологий, конструкций; расширить применение фибры в различных видах конструкций; применять сварные арматурные сетки и каркасы заводского изготовления; использовать самодвижущиеся опалубки, позволяющие высвободить крановое время и сократить сроки строительства; широко внедрять в практику монолитного домостроения высокопрочные и самоуплотняющиеся бетонные смеси; при конструировании наружных стен монолитных зданий применять материалы, имеющие высокие теплосберегающие характеристики; для окончательной оценки эффективности теплосберегающих качеств стеновых ограждающих конструкций рекомендовать проведение комплексных испытаний и исследований этих конструкций с привлечением специалистов ведущих вузов и НИИ.

Работа конференции завершилась посещением строящихся многоэтажных кирпично-монолитных домов, ЗАО «СК «Ленстройдеталь» и предприятия по производству щепоцементных плит несъемной опалубки по технологии «Rosstro-Velox» в г. Кингисеппе.

Л.В. Сапачева, канд. техн. наук

УДК 711.643

*Е.Л. НИКОЛАЕВА, президент Национального агентства
малоэтажного и коттеджного строительства (НАМИКС)*

Использование потенциала малоэтажного строительства для переселения граждан из аварийного жилого фонда

Приведены основные преимущества малоэтажного строительства. На примере регионов показано, что переселение граждан из аварийного жилищного фонда в малоэтажные дома является перспективным и экономически оправданным.

В настоящее время основной мерой поддержки строительной отрасли во время кризиса государство выбрало активное развитие малоэтажного строительства, в том числе проектов комплексной застройки территорий со всей транспортной, инженерной, социальной инфраструктурой. Президент Российской Федерации Д.А. Медведев не раз подчеркивал, что самый перспективный путь решения жилищной проблемы – это расширение индивидуального жилищного строительства. Малоэтажное строительство, особенно в период экономического кризиса, обладает рядом важных преимуществ.

Нет риска несвоевременного завершения строительства и появления обманутых дольщиков. При малоэтажном строительстве нет риска, что застройщик заморозит строительство дома на уровне восьмого этажа и дольщики будут долгие годы ждать сдачи дома в эксплуатацию. Если подрядчик разорится, людям придется пройти самый сложный путь получения земельного участка в собственность, поиска нового подрядчика, дополнительных финансовых расходов. В малоэтажной застройке, даже если у подрядчика возникли проблемы, на своей земле можно достроить дом самому или нанять нового подрядчика.

Короткий цикл возведения здания. Благодаря современным технологиям малоэтажного строительства при выделенной земле и подведенным коммуникациям срок сдачи в эксплуатацию с момента начала строительства от одного до шести месяцев. Для строительства не требуется использования тяжелой строительной техники.

Адаптированность под задачу, гибкость планировки. Муниципальные власти при переселении граждан из аварийного и ветхого фонда зачастую сталкиваются с проблемой подбора квартир, адекватной социальной норме жилплощади. При малоэтажном строительстве можно построить жилье, рассчитанное специально на количество членов переселяемой семьи.

Низкая стоимость квадратного метра. Благодаря современным промышленным технологиям стоимость 1 м² в индивидуальных домах эконом-класса, сблокированных домах и многоквартирных домах до трех этажей ниже или соответствует среднерыночной цене квадратно-

го метра, определенной Приказом Министерства регионального развития РФ № 303 «О нормативе стоимости 1 м² общей площади жилья на первое полугодие 2009 г. и средней рыночной стоимости 1 м² общей площади жилья по субъектам РФ на первый квартал 2009 г.» от 26.12.2008 г.

Экономичность в эксплуатации. Современные энергоэффективные технологии малоэтажного строительства позволяют снизить эксплуатационные расходы в 3–3,5 раза.

Незначительные капитальные вложения. На начальном этапе вложения в малоэтажном строительстве не сравнимы с высотной застройкой. Малоэтажное строительство можно развивать, учитывая местное сырье и кадры.

Кризис отражается на малоэтажном строительстве в меньшей степени, чем на высотном строительстве. На сегодняшний день 100% проектов высотной застройки заморожено. При этом компании, работающие в сегменте малоэтажного строительства, не только заканчивают свои проекты, но и запускают новые. Именно малоэтажное строительство в настоящее время становится резервом выполнения государственных обязательств по обеспечению граждан жильем, резервом для выхода строительной отрасли из кризиса, сохранения объемов ввода жилья.

Малоэтажные дома – наиболее ликвидный вид недвижимости. Премьер-министр В.В. Путин заявил, что именно малоэтажное жилье позволяет гражданам сохранить свои деньги в условиях кризиса. Банки также воспринимают малоэтажное строительство как наиболее ликвидные объекты.

Для использования потенциала малоэтажного строительства для переселения граждан из аварийного жилого фонда необходимо проработать механизмы включения малоэтажного строительства в распределение средств как по Федеральному закону № 185-ФЗ «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства» от 21.06.2007, так и по Федеральному закону № 225-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства и отдельные законодательные акты Российской Федерации». НАМИКС предлагает установить

лимиты на выкуп малоэтажного жилья для переселения граждан из аварийного фонда за счет Фонда ЖКХ в размере не менее 30–40%.

В ряде регионов уже начали переселять граждан из аварийного фонда в малоэтажные многоквартирные дома. Например, в г. Северодвинске (Архангельская обл.) уже два года строятся малоэтажные многоквартирные дома для переселения граждан из аварийного фонда. Работа идет по двум направлениям: часть домов сносится, и возводятся новые; часть проходит комплексную реконструкцию с устройством бетонного фундамента. Каркасно-панельная технология в городе, где практически нет стройиндустрии, была выбрана благодаря возможности быстро развернуть производство и быстро, в течение полугода, построить дома для решения социальной проблемы. В 2008 г. построено 2 двухэтажных дома по 12 квартир и один трехэтажный на 24 квартиры. Дома были сданы под отделку, стоимость 1 м² в двухэтажном составила 29 900 р., в трехэтажном – 34 290 р.

В г. Пикалево (Ленинградская обл.) проводится эксперимент. Непригодные для проживания дома, построенные в 1950–1960 гг., сносят, а на их месте, используя уже существующие сети, возводятся малоэтажные многоквартирные дома по каркасно-панельной технологии. В настоящее время возводятся два дома. Стоимость 1 м² «под ключ», включая обустройство придомовой территории, 31 800 р.

В Астрахани в 2008 г. для переселения граждан из аварийного жилья было построено 6 домов, возведенных за 3,5 месяца, каждый на две семьи. С отделкой «под ключ», сантехникой и отоплением 1 м² стоил 18 470 р.

Однако подобных примеров не много. И тому есть несколько причин. Финансовая поддержка за счет средств Федерального фонда содействия развитию жилищного строительства на переселение граждан предоставляется субъектам Российской Федерации на приобретение жилых помещений в многоквартирных домах, строительство которых не завершено и строительная готовность которых составляет **не менее 70%** от предусмотренной проектной документацией готовности таких домов.

НАМИКС предлагает при возведении малоэтажных (до трех этажей включительно) многоквартирных домов со сроком строительства «под ключ» до 6 месяцев **осуществлять финансирование с нулевого цикла**. Кроме того, согласно Градостроительному кодексу проекты малоэтажных домов не требуют экспертизы. Это позволяет существенно сократить сроки получения разрешения на строительство.

Переселение в малоэтажку осложняется еще и тем, что согласно Жилищному кодексу гражданам необходимо предоставлять жилье в черте населенного пункта, где они жили ранее. В настоящее время в Государственную думу внесено предложение о снятии этой нормы ЖК. Семья, которая согласна на переезд в собственный малоэтажный дом за чертой города, должна иметь такую возможность.

При низкой себестоимости малоэтажного строительства по современным технологиям необходимо учитывать высокую стоимость подведения инфраструктуры. Для снятия этих обременений необходимо полноценно использовать средства, выделяемые в рамках федеральной целевой программы «Жилище», в рамках работы Инвестфонда, а также разрабатывать и принимать региональные про-

граммы развития малоэтажного строительства.

В рамках федеральной целевой программы «Жилище» должна продолжаться оказываться поддержка в виде государственных гарантий и субсидий субъектам РФ на обеспечение земельных участков коммунальной инфраструктурой, субсидий бюджетам на обеспечение автомобильными дорогами новых микрорайонов.

Согласно поправкам, принятым в июне 2008 г. в Постановлении Правительства РФ № 134 «Об утверждении Правил формирования и использования бюджетных ассигнований Инвестиционного фонда Российской Федерации», Инвестиционный фонд РФ сможет финансировать не только проекты национального масштаба, но и региональные. Приоритетными будут проекты, направленные на развитие транспортной, социальной инфраструктуры, энергетики и ЖКХ. В 2008 г. было подано всего 46 проектов из 33 регионов. Из них 20 было рассмотрено и 19 одобрено. Из 19 одобренных заявок прошли 11 по жилью (Белгородская, Липецкая, Воронежская и др. обл.), одна по созданию туристического комплекса, одна по переработке твердых бытовых отходов и шесть по различным производствам. В 2009 г. отбор проектов начался уже 20 января.

Для комплексного решения инфраструктурных проблем надо разрабатывать и принимать **региональные программы развития малоэтажного строительства**, которые предусматривают прямые инвестиции, заложенные в региональную программу на строительство социальной, коммунальной и дорожной инфраструктуры. В конечном счете все это позволяет снизить, зафиксировать цену 1 м². Подобные программы уже приняты почти в 20 субъектах РФ. В Центральном федеральном округе они приняты в Белгородской, Липецкой, Орловской, Рязанской, Ярославской и Владимирской областях. Принятие их наиболее актуально в условиях кризиса. При понимании стратегии развития малоэтажной застройки в регионе на 1 рубль, вкладываемый субъектом, инвестор вкладывает 18 рублей.

Стимулирование развития малоэтажного строительства в регионах тем более важно, что это позволит **полностью загрузить предприятия по производству строительных материалов**, что приведет к созданию рабочих мест, увеличению налоговых поступлений в бюджет, снижению социальной напряженности, позволит развивать малый и средний бизнес. Чтобы загрузить эти производства, необходимо развивать качественные, продуманные, современные проекты малоэтажной застройки.

На рис. 1 представлен **проект города-спутника Костромы Городец**. Территория застройки 15 млн м². Объем жилой застройки 1 007 150 м². Стоимость 1 м² – 25 тыс. р. Типы домов: секционная застройка, таунхаусы, индивидуальные дома из теплоэффективных блоков. Сроки реализации: 1-й этап – 2010 г. Полный комплекс инженерной и социальной инфраструктуры включает 6 школ, 9 детских садов, больничный комплекс, торгово-развлекательный и спортивный центры.

В Калужской области ООО «Экодоле Калуга» заключила с правительством Калужской области соглашение, по которому взяло на себя обязательство по строительству малоэтажного жилого комплекса в районе д. Мужачи в 15 км от Калуги. Комплексная малоэтажная жилищная застройка на территории 1,86 млн м² предназначена для компактного круглогодичного проживания населения в индивидуальных домах. Жилищный поселок оснащен инже-

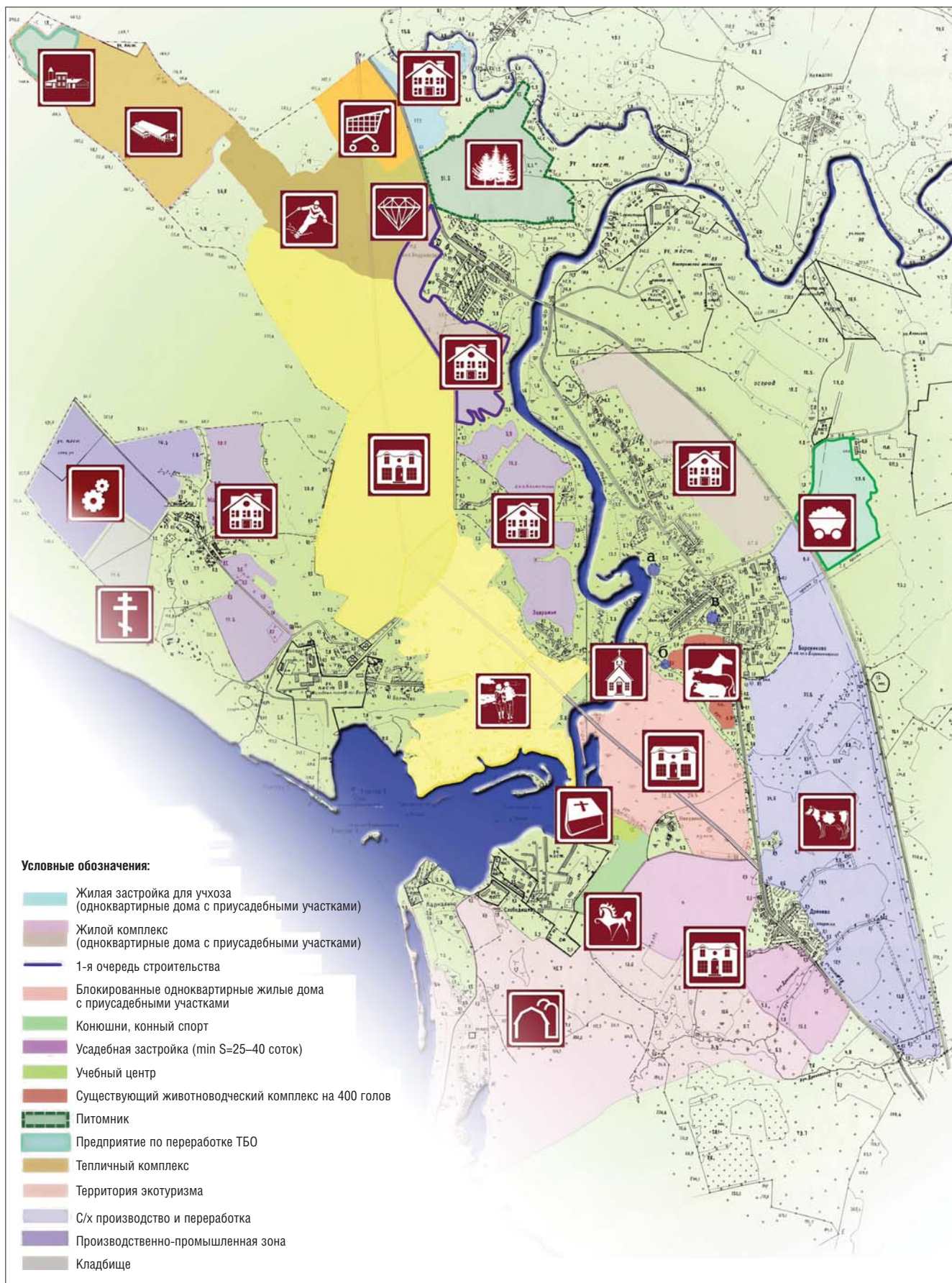


Рис. 1. Схема комплексного освоения территории при реализации проекта города-спутника Городец (Костромская обл.)



Рис. 2. Эскиз застройки микрорайона «Автозаводец» (Брянск, Бежицкий район, пос. Октябрьский)

нерной инфраструктурой и обеспечен объектами социального и культурно-бытового назначения. Жилая застройка предусматривает размещение на территории поселка 1744 коттеджей; 150 таунхаусов; 3 малоквартирных домов (количество квартир 192). Приняты следующие основные характеристики жилых зданий: коттедж – общая площадь 100–200 м², этажность 2 этажа, без подвальных помещений, архитектурный стиль – классический, гараж или навес на 1 машину; таунхаус – общая площадь одной секции 90–120 м², этажность 2–3 этажа, без подвальных помещений, гараж на 1 машину; в малоквартирном жилом доме предусмотрены квартиры площадью 45–60 м².

Пилотный проект комплексного освоения земельного участка площадью 3 млн м² осуществляется на территории Орловской области. На рис. 2 приведен проект планировки микрорайона в пос. Октябрьский (Бежицкий р-н, Брянск), предполагающий комплексную застройку малоэтажными домами. В течение 2009–2010 гг. планируется организация аналогичных проектов на территории еще 10 областей Центрального федерального округа.

НАМИКС имеет полную карту проектов на территории ЦФО и может производить их экспертную оценку. Возможно, на нескольких пилотных проектах на территории ЦФО будет отработан механизм использования малоэтажного строительства для переселения граждан из аварийного жилья. Кроме того, НАМИКС может составить банк типовых проектов малоэтажной застройки по современным технологиям и участвовать в оценке эффективности использования федеральных, региональных и муниципальных ресурсов, выделяемых на жилищное строительство и прежде

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

международный
строительный
Ф О Р У М

ГОРОД
АРХИТЕКТУРА
И СТРОИТЕЛЬСТВО

2-5 ИЮНЯ
2009

УФА

БАШЭКСПО
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Информационная поддержка: Стройсека

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

**Открытое акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский
и проектный институт жилых и общественных зданий»
Рег. № 28128 РП**

Адрес: 127434, Дмитровское ш., д. 9, стр. 3, тел.: (495) 976-28-19
 Баланс общества на 01.01.2009 г. (тыс. р.)

Актив	
Внеоборотные активы	137 528
Оборотные активы	554 249
Всего	691 777
Пассив	
Капитал и резервы	430 817
Долгосрочные обязательства	3 070
Краткосрочные обязательства	257 890
Всего	691 777
Отчет о финансовых результатах	
Выручка	932 919
Себестоимость	690 541
Управленческие расходы	63 364
Проценты к получению	5 943
Доходы от участия в других организациях	4 594
Прочие доходы	87 809
Прочие расходы	112 954
Прибыль до налогообложения	164 406
Отложенные налоговые активы	186
Отложенные налоговые обязательства	11 660
Текущий налог на прибыль	53 985
Чистая прибыль	122 267
Постоянные налоговые обязательства	2 681



УДК 728

*С.П. ИВАШКЕВИЧ, ген. директор, ООО «Лидер»,
Н.С. БЕСПАЛОВ, канд. эконом. наук, ген. директор, ООО «СК «Лидер»,
Р.Н. КАПРАЛОВ, руководитель отдела управления проектами, ООО «Лидер» (Москва)*

Строительная технология PLASTBAU® в жилищном строительстве

Представлена технология монолитного домостроения с использованием высокотехнологичной несъемной опалубки, сокращающая сроки строительства в два раза по сравнению с традиционным монолитным способом и уменьшающая на 20–25% общие затраты на строительство.

Строительная отрасль России, как все другие отрасли экономики, переживает кризис: рост цен на жилье, продолжавшийся более трех лет, завершился осенью 2008 г. Цена 1 м² снизилась в среднем на 50% и продолжает снижаться. Равновесный уровень цены за 1 м² коммерческого жилья, отражающий реальные затраты и нижнюю границу нормы прибыли, оценивается на уровне 1,5–2 тыс. USD для Москвы, 1–1,5 тыс. USD для Московской области и остальных регионов России. В рамках федеральных и региональных программ жилищного строительства, при финансировании инженерной подготовки строительных площадок за счет бюджетных средств возможно фиксирование цены за 1 м² на 20–35% ниже коммерческой.

В 2009 г. наметилась тенденция в сторону увеличения сегмента загородного жилищного строительства. Сравнивая условия жизни в городе и пригороде, население отдает предпочтение малоэтажной застройке с земельными участками. При реализации декларируемых Министерством регионального развития РФ заявлений о необходимости развития инфраструкту-

ры для малоэтажного строительства интересы государства впервые за многие годы совпадут с интересами граждан. Государство в складывающейся ситуации как никогда заинтересовано в эффективном и ответственном частном собственнике, внимание которого будет переориентировано на заботы, связанные с собственным домохозяйством. В свою очередь, возрастут объемы строительства, что скажется на отрасли и застройщиках самым положительным образом.

Однако для получения кардинальных прорывных результатов необходимо оперативно внедрять эффективные технологические решения, дающие возможность существенно ускорить процесс домостроения. Внедрять идеи подобного рода в строительную практику необходимо на основе конкретных региональных программ частно-государственного партнерства. Участие государства в развитии материально-технической базы домостроения обосновывается необходимостью обеспечения населения региона социально доступным жильем. Участие бизнес-структур в программах дает возможность получать фи-

нансирование своей подрядной деятельностью; строительные площадки под строительство коммерческого жилья; инженерную подготовку строительных площадок либо компенсацию этих затрат; кредитные ресурсы под контракты на подрядные работы по федеральным и региональным жилищным программам.

Поддержка граждан государством должна заключаться в развитии государственных, региональных и местных ипотечных программ, доступных самым широким слоям населения, а также в выделении дотаций нуждающимся в помощи гражданам. Строительные компании должны мобилизовать все свои возможности для снижения затрат на строительство и обеспечить требуемое качество, сроки и цены на готовое жилье. Те из них, кто сможет поставить на поток предложение современного комфортного жилья по доступным ценам, отвечающего современным требованиям по экологичности и энергосбережению, завоюют этот рынок. Технология PLASTBAU® дает застройщику возможность выжить в условиях кризиса и сохранить свой капитал, а покупателю – сэконо-



Рис. 1. Установка опалубки без использования подъемных механизмов



Рис. 2. Смонтированная по проекту стеновая опалубка



Рис. 3. Заливка бетона полностью готового этажа



Рис. 4. Многоквартирный трехэтажный жилой дом с цокольным этажом в пос. Первомайское (Московская обл.): а – строительство по технологии PLASTBAU®; б – готовый дом

мить денежные средства и получить качественное капитальное жилье высокого класса.

До появления в России технологии PLASTBAU® монолитное домостроение относилось исключительно к разряду элитного. В настоящее время монолитный дом стал доступен самым широким слоям населения. Технология монолитного домостроения PLASTBAU® 40 лет успешно применяется в Европе, Северной Америке и на Ближнем Востоке, а в России за 10 лет применения построено в общей сложности уже более 600 тыс. м² жилых домов, объектов гражданского и промышленного назначения. Здания, построенные по данной технологии, являются капитальными сооружениями со сроком эксплуатации более 100 лет.

Технология монолитного домостроения PLASTBAU® предусматривает промышленное производство конструктивных элементов несъемной опалубки на современном оборудовании из качественного сырья. Степень автоматизации технологического процесса достигает 80%.

Элементы PLASTBAU® служат высокотехнологичной несъемной опалубкой для возведения монолитных железобетонных зданий (рис. 1). После укладки бетона опалубка закрывается элементами наружной и внутренней отделки и, оставаясь внутри конструкции, служит высокоэффективным утеплителем (рис. 1, 2).

При возведении перекрытий используются пенополистирольные элементы, форма которых позволяет при заливке бетона получить эффективную монолитную ребристую железобетонную плиту (рис. 3).

В систему конструкций опалубки PLASTBAU® кроме стеновых элементов и перекрытий входят термоструктурные панели из пенополистирола, армированные перфорированным оцинкованным профилем. Термоструктурные панели позволяют быстро и качественно выполнять межкомнатные перегородки, обладающие хорошей звукоизоляцией, а также возводить легкие мансарды, быстровозводимые здания и сооружения.

Одно из главных достоинств технологии – это широчайшие возможности в реализации самых разнообразных архитектурных решений жилых домов (рис. 4). Помимо индивидуальных домов технология эффективна при строительстве таунхаусов (рис. 5), многоквартирных домов различной этажности высотой до 75 метров (рис. 6), гостиничных комплексов, социальных и спортивных объектов.

Технология позволяет использовать разнообразные способы внешней отделки дома. В частности, можно произвести оштукатуривание фасада, отделать его искусственным камнем, устроить вентилируемый фасад или обложить облицовочным кирпичом.

Опалубка PLASTBAU® позволяет ускорить процесс строительства в 2 раза и снизить материалоемкость 1 м². В сравнении с традиционным монолитным домостроением снижается расход бетона и арматуры на 30–40%, а общие затраты на строительство сокращаются на 20–25%. Использование технологии позволяет ускоренными темпами строить капитальное, а не временное жилье.

Монтаж системы несъемной опалубки быстр и прост в исполнении. Технология монтажа не требует применения специальных инструментов и подъемно-транспортных механизмов.

Элементы конструкции произведены с высокой точностью, что способствует отсутствию строительного мусора и улучшению экологического состояния стройплощадки. Наличие внутреннего арматурного каркаса в опалубке несущих стен и перегородок позволяет снизить объем арматурных работ на строительной площадке.

Конструкция опалубки перекрытий позволяет создавать высокоэффективные железобетонные ребристые перекрытия пролетом до 9 м без дополнительных опор. Малый вес зданий позволяет уменьшить размеры фундаментов, а также использовать существующие фундаменты реконструируемых зданий при их надстройке.

Укладка бетона в выставленную в проектное положение опалубку этажа дома осуществляется послойно за 3–4 прохода в течение одной рабочей смены. Отличные теплоизоляционные свойства опалубки позволяют выполнять бетонирование при отрицательных температурах (до – 10–15°C) без подогрева бетона.

Минимизируются размеры строительной площадки, так как не требуется больших площадей для складирования стеновых и прочих строительных материалов.

В условиях ежегодного роста цен на энергоносители объекты, выполненные по технологии PLASTBAU®, позволяют экономить до 50% затрат на отопление по сравнению с обычным кирпичным домом со стеной в



Рис. 5. Жилые дома в пос. Новахово (Московская обл.)



Рис. 6. Многоэтажный жилой дом (Москва, ул. Палехская)

2,5 кирпича. На сегодняшний день в Москве это около 8 рублей за 1 м² в месяц, т. е. жилой дом в 100 м², построенный по технологии PLASTBAU®, обеспечит экономию на отоплении около 10 тыс. в год.

Развитие жилищного фонда по такой энергосберегающей технологии позволяет в два раза снизить потребности в создании дополнительных теплогенерирующих мощностей и соответственно снизить удельные капи-

тальные вложения в развитие энергетической инфраструктуры.

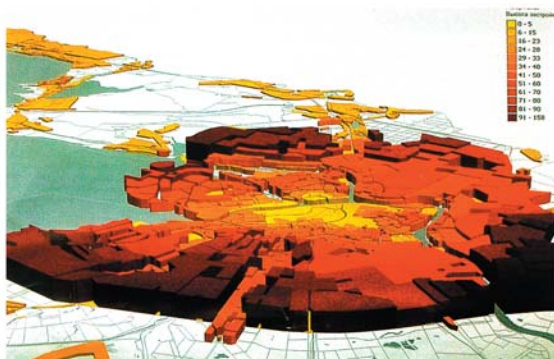
На этапе выбора технологии строительства необходимо знать эксплуатационные затраты на ремонт и содержание дома в течение его жизненного цикла до момента полного износа. Затраты на содержание сборно-щитового дома, деревянных домов из оцилиндрованного бревна, клееного и обычного бруса значительно превышают затраты на содержание теплового монолитного дома, пост-

роенного по технологии PLASTBAU®. При этом капитальные вложения в строительство дома из клееного и обычного бруса с мероприятиями по утеплению и отделке, существенно выше.

Группа компаний «Лидер» создана для внедрения в России передовых отечественных и зарубежных технологий на строительном рынке. Наша основная цель – строительство комфортного, экологичного и добротного жилья по доступной цене.

27-29 мая 2009 г.

**2-я межрегиональная научно-практическая конференция:
«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ОПЫТ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО
РЕГУЛИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**



В программе конференции:

- **О «трех китах» законодательной базы петербургского градостроительства:**
 - Генеральный план;
 - Правила землепользования и застройки;
 - О границах зон охраны объектов культурного наследия.
- **Разработка проектов планировки, проектов межевания территорий и инженерной подготовки.**
- **Градостроительный план земельного участка.**
- **Информационная система обеспечения градостроительной деятельности в Санкт-Петербурге.**
- **Юридические вопросы реализации проектов планировки застроенных территорий и другое.**

К участию приглашаются представители органов власти, заказчики, застройщики, архитекторы-градостроители и специалисты проектных организаций.



С условиями участия можно ознакомиться:
т/ф: (812) 233-2029, 233-4189, 233-2406
infoteka@lenproekt.com, www.lenproekt.com

**г. Санкт-Петербург
ОАО «ЛЕННИПРОЕКТ»**

УДК 69:301

Г.Н. ГОДУНОВА, инженер (pluka@mail.ru),
Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства

Выбор экономичных теплоэффективных ограждающих конструкций коттеджей

Современные российские нормы, регламентирующие теплотребление при эксплуатации зданий, в основном ориентированы на городские условия. В условиях загородного строительства складывается совсем другая ситуация. В статье приводится экономическая оценка проектных решений ограждающих конструкций с учетом санитарно-гигиенических условий и экономии энергоресурсов при различных вариантах отопления малоэтажных жилых зданий.

В жилищном строительстве России расходуется около 20% всех энергоресурсов на единицу жилой площади, что в 2–3 раза больше, чем, например, в Европе.

Анализ опыта различных стран в решении проблемы энергосбережения свидетельствует о том, что одним из эффективных путей ее решения является сокращение потерь тепла через ограждающие конструкции и в тепловых сетях.

Существенный резерв экономии тепловой энергии заложен в совершенствовании систем отопления с возможностью индивидуальной регулировки подачи тепла, причем в жилищном строительстве этот резерв может составлять 10–15%. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что в результате проведения комплекса мероприятий можно достичь значительной экономии потребления энергии.

Современная система нормативных документов, действующая в мире, делится на две части – обязательную, касающуюся обеспечения жизни и здоровья граждан в процессе производства и эксплуатации, и добровольную, расширяющую возможности повышения качества создаваемой продукции. Введенное в нашей стране Федеральным законом «О техническом регулировании» от 27.12.2002 г. разграничение требований к объектам технического регулирования на обязательные и добровольные повысит заинтересованность строителей в возведении качественного жилья для населения с разным уровнем доходов.

В СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» введен двухступенчатый принцип нормирования теплозащитных свойств наружных ограждающих конструкций. Первый уровень исходит из условий обеспечения санитарно-гигиенической безопасности. Второй – из экономических условий, т. е. из условий обеспечения энергосбережения. Второй уровень в СНиП 23-02-2003 и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий» установлен как обязательный для исполнения. Это положение противоречит принятому закону [1]. Кроме того, следует учитывать, что чрезмерное повышение теплоизоляционных свойств наружных ограждающих конструкций не всегда благоприятно сказывается на долговечности конструкций.

Современные российские нормы, регламентирующие теплотребление при эксплуатации зданий, ориентированы на городские условия. В этих условиях источниками тепловой энергии являются достаточно мощные предприятия, что обеспечивает стабильность цен на тепло в пределах региона. В среднем по России стоимость единицы тепловой энергии от ТЭЦ в ценах на конец 2008 г. составила: Гкал – 568 р.; 1КВт·ч – 0,48 р.; и 1МДж – 0,136 р.

В условиях загородного и сельского строительства складывается совершенно иная ситуация. Нормативные требования по теплотехническим параметрам ограждающих конструкций, как правило, не выполняются. Редко кто соглашается, например, в Московской области возводить жилые дома согласно обязательным требованиям с наружными бревенчатыми стенами толщиной не менее 600 мм или кирпичными с толщиной теплозащитного слоя 160–300 мм [2].

В связи с этим возникает проблема рационального или экономически обоснованного выбора наружных ограждающих конструкций зданий, и в частности загородного малоэтажного жилого дома.

При разработке вариантов объемно-планировочных и архитектурных решений будущего дома определяется годовое количество тепла применительно к обеспечению минимального необходимого уровня комфортности, т. е. к нормативным гигиеническим требованиям к теплопроводности наружных ограждающих конструкций при температурном перепаде $\Delta t_n = 4^\circ\text{C}$.

На основе этого расчета можно определить полный объем теплотребления, поскольку тепловая энергия кроме компенсации теплотерь через ограждения расходуется на подогрев воздуха и горячее водоснабжение.

Как показывает опыт эксплуатации жилых домов в городских условиях, на обогрев вентиляционного воздуха (при нормативном однократном воздухообмене) расходуется 0,65–0,75 от тепла, потребляемого на компенсацию теплотерь через наружные ограждающие конструкции. Учитывая, что объем помещений, приходящийся на одного человека в сельских домах, выше, чем в городских, кратность воздухообмена может быть несколько снижена и соответственно доля тепла на обогрев вентиляционного воздуха уменьшится до 0,5.

Доля тепла $Q_{ГВ}$, расходуемая на горячее водоснабжение в зимнее время, составляет 0,35–0,4 от общего теплотребования $Q_{оп}$, но здесь необходимо учитывать, что горячее водоснабжение происходит круглогодично в отличие от отопления, которое потребляет тепло только на протяжении отопительного периода. Тогда тепло, расходуемое на горячее водоснабжение, определяется величиной:

$$Q_{ГВ} = Q_{оп} \frac{N}{Z_{оп}} 0,35, \quad (1)$$

где $Z_{оп}$ – продолжительность отопительного периода, сут; $N=12$ – продолжительность периода расхода тепла.

Таким образом, потребность в тепловой энергии для теплоснабжения коттеджа составит:

$$Q_1 = 1,5 Q_{оп}; \quad (2)$$

$$Q_2 = (1,5 + 0,59) Q_{оп} = 2,09 Q_{оп}, \quad (3)$$

где Q_1 – количество тепла без учета горячего водоснабжения, кВт·ч; Q_2 – то же с учетом горячего водоснабжения, кВт·ч.

Экономическая оценка возможных вариантов может быть выполнена на основании сопоставления стоимости единицы энергии, получаемой тем или иным способом и теплотехнических качеств ограждений.

Так, например, при снабжении теплом от централизованной сети стоимость энергии $C_{ц.с}$ определится тарифом и затратами на доставку энергии от источника к месту потребления:

$$C_{ц.с} = C_k E / (24 Q_M Z_{он}) + C_o, \quad (4)$$

где C_k – капитальные вложения в коммуникации, р.; C_o – тариф на энергию в месте ее отпуска, р./кВт·ч; E – коэффициент приведения разновременных затрат, при отсутствии данных принимается равным 0,08–0,14 год⁻¹; Q_M – мощность тепловой установки, кВт.

Для локального теплоснабжения стоимость энергии $C_{л.т}$ будет равна:

$$C_{л.т} = C_k E / (24 Q_M Z_{он}) + C_{е.т}, \quad (5)$$

где C_k – капитальные вложения в локальную отопительную систему теплоснабжения; $C_{е.т}$ – цена топлива, на единицу получаемой тепловой энергии, р./кВт·ч.

Расходы на топливо $C_{р.т}$, в свою очередь, складываются из текущих затрат, включающих его стоимость в месте приобретения, и текущих затрат на его доставку к месту переработки и капитальных вложений на коммуникации, обеспечивающих доставку:

$$C_{р.т} = C_k E / (24 Q_M Z_{он}) + C_{д.т} + C_{е.т}, \quad (6)$$

где C_k – капитальные вложения в коммуникации теплоснабжения, р.; $C_{е.т}$ – цена топлива на единицу получаемой тепловой энергии, р./кВт·ч; $C_{д.т}$ – стоимость доставки топлива на единицу получаемой тепловой энергии, р./кВт·ч.

При смешанном варианте обеспечения теплоснабжения $C_{с.м}$, когда используются как локальные, так и централизованные источники тепла, стоимость складывается из двух составляющих:

$$C_{с.м} = \alpha C_{ц.с} + \beta C_{л.с}, \quad (7)$$

где α – доля тепла, поступающая в малоэтажный жилой дом из централизованного сетевого источника; β – доля тепла, поступающая в малоэтажный жилой дом от локального источника:

$$\alpha + \beta = 1. \quad (8)$$

Определив стоимость тепловой энергии в конкретном месте ее потребления, можно провести оценку эффек-

тивности дополнительной теплоизоляции наружных ограждающих конструкций с целью снижения затрат на отопление.

Условием эффективности дополнительной теплоизоляции против требуемой исходя из обеспечения гигиенических условий проживания является окупаемость единовременных затрат за заданный срок эксплуатации в результате снижения эксплуатационных затрат:

$$C_T \cdot \Delta Ji = C_k \cdot E, \quad (9)$$

где $\Delta Ji = f(\Delta R)$ – снижение потерь тепла через i -е ограждение за счет увеличения сопротивления теплопередаче на величину ΔR , кВт·ч; C_k – капитальные вложения на повышение теплозащитных свойств i -го ограждения на величину ΔR , р.; C_T – стоимость тепловой энергии, р./кВт·ч.

Разница в эксплуатационных затратах между вариантами конструкций с величинами приведенного сопротивления теплопередаче R_0 и $R_1=R_0+\Delta R$ определяется из выражения:

$$\Delta \mathcal{E} = -S(1/R_0 - 1/R_1); \quad (10)$$

где

$$S = GCOП C_T K, \quad (11)$$

$GCOП$ – градусо-сутки отопительного периода, сут;

$K = 24 \cdot 10^{-3}$ – переводной коэффициент кВт·ч/Вт·сут.

Тогда разница в суммарных затратах на устройство и эксплуатацию рассматриваемых вариантов определяется из выражения:

$$\Delta П = (K_1^{ед} - K_0^{ед}) - T \Delta \mathcal{E}, \quad (12)$$

где T – срок окупаемости, год.

Откуда срок окупаемости T определяется условием $\Delta П=0$ и будет равен:

$$T = \Delta K^{ед} / \Delta \mathcal{E}, \quad (13)$$

где $\Delta K^{ед}$ – разница единовременных затрат.

В современных условиях экономически целесообразным решением является такое, при котором обеспечивается условие $T \leq 10$ лет.

Следует отметить, что предложенная методика не учитывает ряд факторов, оказывающих влияние на выбор варианта проектного решения. Например, не учитывается разница в сроках службы различных элементов конструкции, иных, кроме отопления, источников теплоснабжения и др.

Более точно определить количество потребляемого за год эксплуатации тепла можно, используя методику расчета удельного расхода тепловой энергии на отопление зданий, приведенную в действующих нормах [3].

В соответствии с этой методикой помимо тепла, необходимого для компенсации теплопотерь через ограждающие конструкции, учитываются теплоснабжения через окна от солнечной радиации, а также конструктивные особенности систем отопления. Однако, как показали расчеты, перечисленные выше, уточнения могут лишь в пределах 5–12% уточнить (в сторону снижения) величину потребных теплоснабжений для нормальной эксплуатации загородного малоэтажного дома-коттеджа.

Список литературы

1. Федеральный закон «О техническом регулировании» №184–ФЗ от 27.12.2002 г.
2. ТСН НТП 99 МО «Нормы теплотехнического проектирования гражданских зданий с учетом энергосбережения». М.: ФГУП ЦПП, 2000.
3. Гликин С.М. Энергоэкономичность зданий, прогрессивные ограждающие конструкции, методы их расчета и устройства. М.: ФГУП ЦПП, 2008. 376 с.

УДК 631.234

А.А. БЛАЖНОВ, канд. техн. наук (orel_isi@rambler.ru),
Орловский государственный аграрный университет

Производственное сооружение для интегрированного комплекса «жилье—производство»

На основании результатов исследований предлагаются конструктивная и габаритные схемы грибоводческого сооружения для фермерских и личных хозяйств, способ определения снеговой нагрузки. Сооружение разработано со стальным арочным каркасом и совмещенным утепленным покрытием. Оно может также использоваться для содержания некрупных сельскохозяйственных животных, птицы, выращивания овощей.

В соответствии с федеральной целевой программой «Социальное развитие села до 2012 года» и приоритетным национальным проектом «Развитие АПК» на селе осуществляется строительство жилья и стимулируется создание малых форм хозяйствования, которые способствуют устойчивому развитию сельских территорий. Становление хозяйства требует значительных капиталовложений, в том числе на сооружения производственного назначения. С целью снижения стоимости и трудоемкости строительства для фермерских и личных хозяйств разработано многофункциональное производственное сооружение из легких несущих и ограждающих конструкций. Несущими элементами каркаса являются арки из круглых труб, гнутых профилей с повышенной затяжкой и проволочные прогоны (рис. 1). Покрытие сооружения предусмотрено утепленным трехслойным: внутренний слой – из долговечной полимерной пленки; средний – из эффективных теплоизоляционных материалов, например стекловолоконистых; наружный – из поликарбонатных панелей или светостабилизированной пленки долговечностью не менее трех лет. Замена внешнего слоя из такой пленки возможна в процессе эксплуатации. В зависимости от конъюнктуры рынка сооружение может быть использовано, например, для содержания некрупных сельскохозяйственных

животных, птицы, выращивания овощей, цветов. Сооружения могут быть заблокированы с жилым домом или предусмотрены как отдельно стоящие (рис. 2).

Одним из возможных видов деятельности фермерских и личных хозяйств является круглогодичное культивирование высших грибов – шампиньонов, вешенок и др., позволяющее получать до 100 кг/м^2 белково-витаминной продукции. Грибы выращиваются при относительной влажности воздуха 75–80%, требуемая температура воздуха в холодный период года 13–15°C. Грибоводческое сооружение определенной площади может быть запроектировано с различными размерами в плане. Исследование стоимостной функции сооружения, единовременные и энергетические затраты в которой были выражены через пролет арки, показало, что при площади сооружения до 200 м^2 его ширину целесообразно принимать 6–7 м, при $200\text{--}300 \text{ м}^2$ ширина должна составлять 7,5–8,5 м и при площади $300\text{--}400 \text{ м}^2$ – 9–10 м. По результатам исследования разработаны три габаритные схемы сооружения с арочной формой покрытия: пролетом 6, 7,5, 9 м и высотой соответственно 3,9, 4,5 и 4,8 м.

Для разработанных габаритных схем сооружения снеговая нагрузка при расчете несущих конструкций в соответ-

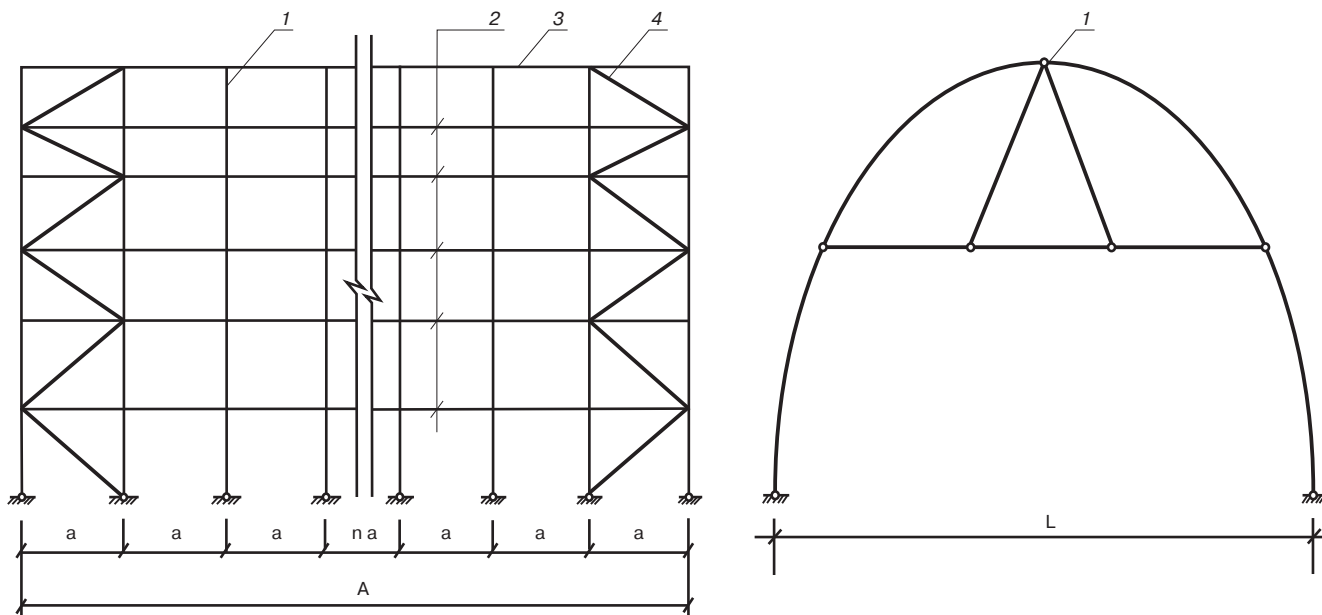


Рис. 1. Схема каркаса грибоводческого сооружения: 1 – арка; 2 – проволочные прогоны; 3 – распорка; 4 – связи

ствии с положениями СНиП 2.01.07–85* «Нагрузки и воздействия» должна приниматься равномерно распределенной по покрытию. За последние десятилетия расчетное значение снеговой нагрузки существенно изменялось трижды и, например для Московской области, было увеличено с 1400 до 1800 Па [1]. То есть в соответствии со СНиП для III снегового района расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия грибоводческого сооружения составляет примерно 1400 Па, что соответствует толщине слоя снега на покрытии 40–50 см. Поскольку в связи с малой теплопроводностью снег на крыше отапливаемого здания способствует уменьшению теплопотерь, увеличение толщины снежного покрова приводит к таянию снега между поверхностью кровли и снегом, что обуславливает снижение трения в области контакта и со-скальзывание снежного покрова в случае его достаточной массы [2].

Грибоводческие сооружения с арочной формой покрытия, которые можно отнести к сооружениям с пониженным уровнем ответственности (отказ конструкций может вызвать только экономический ущерб), имеют ряд особенностей, позволяющих уменьшить расчетное значение снеговой нагрузки вследствие возможности самоснегоудаления при подтаивании на границе снег – покрытие: совмещенное прогреваемое покрытие; небольшой коэффициент трения скольжения снега по полимерной кровле 0,02–0,08; достаточно высокая расчетная температура воздуха 13–15°C; необходимый уклон ($\geq 18^\circ$) и небольшая длина ската покрытия.

Установим математическое выражение для требуемой толщины слоя снега, обеспечивающей нулевую изотерму на поверхности покрытия, при допущении о стационарности процесса теплопередачи через ограждающую конструкцию (рис. 3). Расчет стационарных тепловых потоков дает достаточную для проектирования точность. При стационарном режиме количество тепла, проходящее в единицу времени через ограждающую конструкцию и слой снега на покрытии (тепло не затрачивается на снеготаяние), должно быть равно:

$$Q = Q_B = Q_{\pi} = Q_{CH} = Q_H, \quad (1)$$

где $Q_B, Q_{\pi}, Q_{CH}, Q_H$ – количество тепла, воспринимаемое внутренней поверхностью, проходящее через покрытие, проходящее через слой снега на покрытии, отдаваемое наружной поверхностью снега. Соответственно:

$$\frac{t_B - t_{\pi}}{\frac{1}{\alpha_B} \frac{\pi}{180}} = \lambda_{\pi} \frac{t_{\pi} - t_{\pi}}{\int_0^{\delta_{\pi}} \frac{dx}{\pi(r+x)}} = \lambda_{CH} \frac{t_{\pi} - t_{HC}}{\int_0^{\delta_{CH}} \frac{dx}{\pi(R+x)}} = \frac{t_{HC} - t_H}{\alpha_H \frac{\pi(R+\delta_{CH})}{180}}, \quad (2)$$

где α_B, α_H – коэффициенты теплоотдачи внутренней и наружной поверхности; $t_B, t_{\pi}, t_{\pi}, t_{HC}, t_H$ – температура внутреннего воздуха, внутренней поверхности, на поверхности покрытия, на поверхности слоя снега, наружного воздуха; $\lambda_{\pi}, \lambda_{CH}$ – коэффициенты теплопроводности утеплителя и снега; r, R – радиусы внутренней и наружной поверхности покрытия; $\delta_{\pi}, \delta_{CH}$ – расчетная толщина утеплителя ($\delta_{\pi} = R-r$) и слоя снега на покрытии.

После преобразований получим математическое выражение требуемой толщины слоя снега, обеспечивающей нулевую температуру на поверхности покрытия:

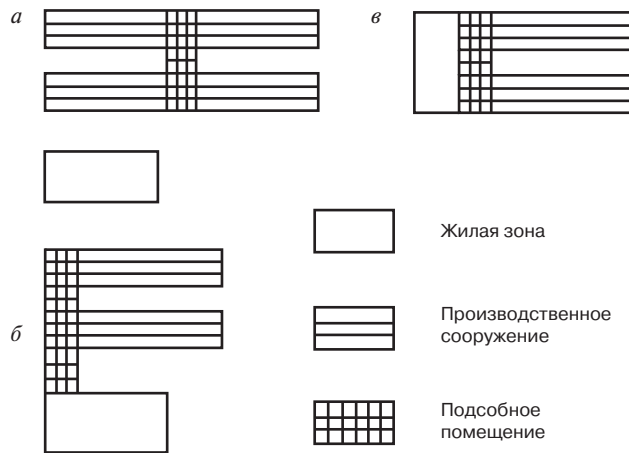


Рис. 2. Варианты размещения жилой и производственной зон хозяйства: а – отдельное; б – отдельное с соединительным коридором; в – блокированное

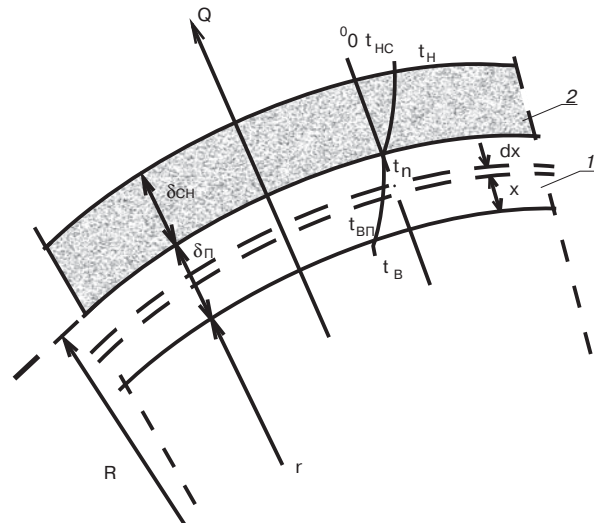


Рис. 3. Схема теплопередачи через покрытие: 1 – покрытие; 2 – снег

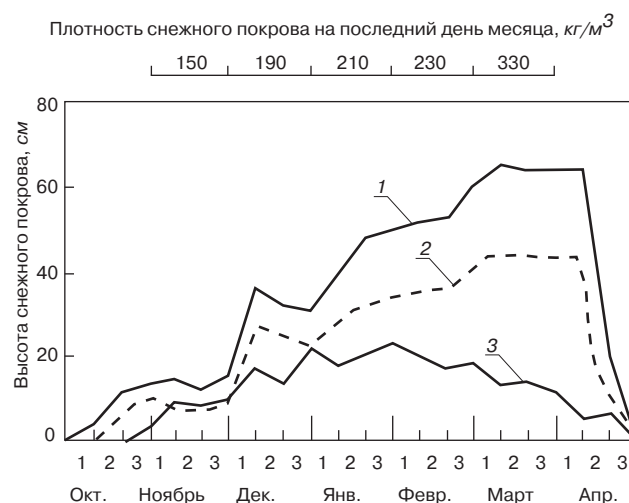


Рис. 4. К расчету снеговой нагрузки на покрытие грибоводческого сооружения: 1 – наибольшая декадная высота снежного покрова; 2 – расчетная толщина слоя снега на покрытии сооружения; 3 – толщина слоя снега, обеспечивающая нулевую температуру на поверхности покрытия сооружения

$$\delta_{сн}^0 = \left\{ \exp \left[\left(\frac{1}{\alpha_b r} + \frac{1}{\lambda_n} \ln \frac{r + \delta_n}{r} \right) \frac{(-t_n) \lambda_{сн}}{t_b} \right] - 1 \right\} (r + \delta_n), \quad (3)$$

Например, в соответствии с (3) для Московской области толщина слоя снега на покрытии 0,15 м является достаточной для его самоудаления при наружной температуре до -15°C . Зависимость (3) выведена для стационарного процесса теплопередачи. В реальных условиях будут изменяться во времени наружная температура, толщина слоя снега на покрытии и его плотность, существенно влияющая на коэффициент теплопроводности. Так, при плотности сухого снега до 350 кг/м^3 коэффициент теплопроводности является функцией квадрата плотности: $\lambda_{сн} = 10^{-6} \times 2,856 \times \gamma^2, \text{ Вт/(м}\cdot^{\circ}\text{C)}$ [3]. Прогнозирование изменения значений указанных факторов не представляется возможным. В связи с этим для определения расчетной снеговой нагрузки на покрытие грибоводческого сооружения предлагается следующий способ, учитывающий наиболее неблагоприятные сочетания практически возможных внешних воздействий и физические свойства снежного покрова – максимум осадков, минимальная наружная температура, фактическая плотность снега и соответствующий ей коэффициент теплопроводности (рис. 4).

На основе имеющейся информации [4] строят график возможных наибольших декадных высот снежного покрова за холодный период года и устанавливают фактические плотности снега, затем графики изменения расчетной толщины слоя снега на покрытии сооружения (через коэффи-

циент перехода к нагрузке на покрытие и плотность снега) и толщины слоя снега ($\delta_{сн}^0$), обеспечивающей нулевую температуру на поверхности ограждающей конструкции [4]. При построении графика 3 используют значения минимальных наружных температур и коэффициенты теплопроводности снега, определяемые по его фактической плотности. Снеговая нагрузка на покрытие рассчитывается по тому месяцу года, когда график 2 стабильно начнет превышать график 3. Предложенный способ позволяет уменьшить расчетное значение снеговой нагрузки и при проектировании сооружения обоснованно принимать коэффициент надежности по ответственности.

Расчетные показатели сооружения на 1 м^2 : масса 20–25 кг; трудоемкость строительства 4 чел.-ч; стоимость конструкций и материалов покрытия (в ценах Орла) при применении поликарбонатных панелей 950 р., светостабилизированной пленки – 680 р.

Список литературы

1. Савельев В.А. и др. Предложения по назначению расчетной снеговой нагрузки // Промышленное и гражданское строительство. 2004. № 5. С. 25–28.
2. Снег: Справочник / Под. ред. Д.М. Грея и Д.Х. Мейла. Пер. с англ. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 751 с.
3. Кузьмин П.П. Физические свойства снежного покрова. Л.: Гидрометеиздат, 1957. 179 с.
4. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Часть 1–6. Л.: Гидрометеиздат, 1990.

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



**9-10
ИЮНЯ
2009
г. Сургут**

**СОК "ЭНЕРГЕТИК"
ул. Энергетиков, 47**

- > АРХИТЕКТУРА, ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРОВ И ЛАНДШАФТОВ;
- > СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ОТДЕЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ;
- > ВОДА, КЛИМАТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА, ТЕПЛО, ГАЗ, СВЕТ, ВЕНТИЛЯЦИЯ;
- > ФАСАДЫ, КРОВЛИ, ОКНА, ДВЕРИ, САНТЕХНИКА;
- > "УМНЫЙ ДОМ", СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ;
- > МЕБЕЛЬ, БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА РАЗЛИЧНОГО НАЗНАЧЕНИЯ;
- > БАНИ, САУНЫ, БАССЕЙНЫ;
- > ИПОТЕКА, ЖИЛИЩНОЕ СТРАХОВАНИЕ;
- > ЖИЛАЯ И КОММЕРЧЕСКАЯ НЕДВИЖИМОСТЬ.

СИБЭКСПОСЕРВИС

СИБЭКСПОСЕРВИС
НОВОСИБИРСК

СПРАВКИ ПО ТЕЛЕФОНАМ:

(383) 335-63-50, 335-6351.

**E-mail: SES@math.nsc.ru
WWW: SES.NET.RU**

УДК 699.841

*А.В. МАСЛЯЕВ, канд. техн. наук (victor3705@mail.ru),
Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет*

Ответственность исполнительной власти в нормах проектирования сейсмостойких зданий и сооружений

Согласно нормам проектирования сейсмостойкость здания зависит прежде всего от принятой заказчиком категории его ответственности. Так как повышение категории ответственности здания требует вложения дополнительных денежных средств, частный капитал в современных условиях этого не делает.

Все объекты по СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах» подразделяются на три категории ответственности: 1) массовое строительство; 2) повышенной ответственности; 3) особой ответственности. Это сделано потому, что в расчетах разных зданий и сооружений по ответственности используются 3 карты (А, В, С) с различным уровнем сейсмической опасности в баллах. В п. 1.3.* СНиП II-7-81* установлена следующая зависимость между ответственностью зданий и сооружений и картами сейсмической опасности: для объектов массового строительства должна использоваться карта А, для объектов повышенной ответственности – карта В, для объектов особой ответственности – карта С. Основное отличие в этих картах заключается в том, что в карте А указывается минимальный нормативный уровень сейсмической опасности для конкретной местности, который в карте В может быть больше на один балл, а в карте С – уже на два балла. Например, на территории Волгограда для зданий и сооружений массового строительства должна использоваться карта А, в которой отсутствует цифра в баллах, что говорит о том, что сейсмические требования к ним отсутствуют. Для зданий и сооружений с повышенной ответственностью должна использоваться карта В (6 баллов), а для зданий и сооружений с особой ответственностью – карта С (7 баллов). В расчетах объектов (зданий и сооружений) с повышенной и особой ответственностью СНиП II-7-81* требует использовать большие значения сейсмической опасности в баллах. Такой метод расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия с учетом их ответственности используется во многих странах мира. Однако этот метод расчета ответственных зданий и сооружений из-за повышенного уровня сейсмического воздействия в баллах требует некоторого увеличения сметной стоимости строительства. При этом в СНиП II-7-81* указания (рекомендации) по определению категории ответственности объектов для сейсмоопасных районов отсутствуют. Более того, вся ответственность в п. 1.3.* СНиП II-7-81* по квалифицированному определению категории ответственности возводимого здания возложена почему-то на заказчика по представлению генпроектировщика. Определение ответственности проектируемого здания должно быть основано прежде всего на учете достоверных сейсмологических данных для конкретной мест-

ности, которые позволяют с большей надежностью определить допустимую степень повреждения конструкций для сохранения жизни людей при землетрясении. Этих данных в СНиП II-7-81* нет. Исходные данные для расчетов зданий и сооружений могут определить только ученые в области сейсмологии и сейсмостойкого строительства. В проектных организациях специалисты работают только с уже имеющимися исходными сейсмологическими данными (иногда с заведомо заниженными нормативными данными). Заказчик не может, да и не хочет правильно определять ответственность возводимого объекта, так как всегда стремится получить максимальную прибыль; не является специалистом в области сейсмологии и сейсмостойкого строительства; большую часть возведенных объектов в дальнейшем не эксплуатирует.

Учитывая сложившиеся условия строительства на территориях многих городов России, когда, с одной стороны, образовалось большое количество проектных организаций, а с другой – заказчик выбирает проектировщиков в основном по критерию «меньшей стоимости объекта», несложно предвидеть «диктат заказчика». К тому же у генпроектировщика для выполнения требования заказчика по уменьшению ответственности проектируемого объекта имеется важнейший аргумент: на территории Российской Федерации вообще отсутствуют нормативные критерии по определению ответственности объектов в случае сильного землетрясения.

Более того, стремление заказчика уменьшить затраты на возведение здания следует признать даже правильным действием. Ведь в рыночных отношениях он по другим правилам просто не может действовать. Поэтому в таких условиях роль государства в назначении (определении) ответственности возводимых зданий и сооружений, предназначенных для размещения большого числа людей, особенно в сейсмоопасных районах, должна быть определяющей. Только в распоряжении государства имеются специалисты разного уровня. Известно, что согласно Федеральному закону № 68-ФЗ РФ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» за сохранение жизни и здоровья людей в зданиях и сооружениях при землетрясении ответственность несет прежде всего государство на уровне органов испол-

нительной власти на местах. Поэтому подробный перечень зданий и сооружений по категории их ответственности при землетрясении должен быть определен на местах в территориальных строительных нормах. В разработке этого территориального строительного нормативного документа должна участвовать группа специалистов региона. Только при участии большой группы лучших специалистов в определении ответственности возводимых зданий и сооружений в сейсмоопасных районах можно обеспечить необходимую сейсмостойкость. При этом роль любого заказчика и генпроектировщика должна сводиться только к неукоснительному исполнению требований территориального строительного норматива (ТСН). Например, в СНиП II-7-81 «Строительство в сейсмических районах», который действовал на территории СССР, перечень зданий и сооружений по категории ответственности утверждался «...министерствами и ведомствами по согласованию с Госстроем СССР».

К сожалению, установочное положение п. 1.3.* СНиП II-7-81*, которое позволяет заказчику уменьшать затраты на возведение объекта в сейсмоопасных районах, является не единственным. Известно, что сейсмостойкость здания зависит также и от расчетной сейсмичности строительной площадки. Нормативные значения сейсмической опасности в баллах (карты А, В, С), которые предопределяют сейсмостойкость объектов, даны только для территорий со средними грунтовыми условиями по сейсмическим свойствам и при отсутствии вблизи тектонических разломов. Поэтому п. 1.4.* СНиП II-7-81* требует определять сейсмичность каждой строительной площадки в баллах по результатам работы сейсмического микрорайонирования. Однако в окончательной части положения п. 1.4.* говорится, что при отсутствии карт по сейсмическому микрорайонированию «допускается» сейсмичность строительной площадки определять по упрощенным геологическим данным табл. 1*. Однако в этой части п. 1.4.* отсутствует самое главное – не указан подробный перечень зданий и сооружений, для которых это слишком упрощенное правило «допускается». Ведь специалисты хорошо знают, что любое сейсмическое воздействие при землетрясении имеет три основные характеристики: амплитудный уровень, частоту, длительность. Поэтому специалист, читающий в п. 1.4.* слово «допускается», хорошо понимает, что по предложенным в табл. 1* геологическим данным просто невозможно правильно определить сейсмичность строительной площадки. Это правило определения сейсмичности строительной площадки допускается только для зданий и сооружений с малым числом людей (до 50 чел.). Именно поэтому НП-031-01 «Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций» допускает использовать этот упрощенный табличный способ только в качестве предварительной оценки сейсмичности строительной площадки. Так как выполнение работы по сейсмическому микрорайонированию требует расхода больших денежных средств, а определение сейсмичности строительной площадки по геологическим данным табл. 1* на глубину примерно до 15 м – почти никаких, то, например, на территории Волгоградской области этим табличным способом только и пользуются. Более того, на территории Волгоградской области специалисты так увлеклись определением сейсмичности строительных площадок только табличным способом, что в октябре 2008 г. на заседании коллегии при территориальном областном строительном комитете

это табличное правило утвердили основным в своем письменном решении. На этом заседании присутствовали почти все сотрудники управления экспертизы проектов по территории Волгоградской области, работа которых предназначена только для контроля выполнения нормативных требований в проектах зданий.

По инициативе сотрудников научно-исследовательской сейсмолаборатории при Волгоградском государственном архитектурно-строительном университете приказом заместителя главы администрации Волгоградской области была создана рабочая группа по разработке классификации зданий и сооружений по ответственности при землетрясении. Проект классификации утвержден постановлением главы администрации Волгоградской области № 84 от 4.02.2003 г. и направлен в Росстрой для утверждения в качестве территориального строительного норматива. Из-за нарушений в оформлении Росстрой вернул этот документ администрации Волгоградской области для доработки. Прошло пять лет, а территориального строительного норматива для территории Волгоградской области так и нет.

На территории Волгоградской области с начала 2000 г. на неблагоприятных в сейсмическом отношении грунтовых условиях возведены многоэтажные жилые здания без учета сейсмических воздействий. Выбор ответственности зданий производится без учета особенностей сейсмических воздействий при землетрясении на территории Волгоградской области и ограниченных возможностей расчетных положений действующего нормативного документа [1, 2]. Имеются случаи, когда некоторые здания проектировщиком изначально признавались с повышенной ответственностью, но за счет определения сейсмичности строительной площадки по упрощенному табличному способу и без учета влияния тектонических разломов расчет конструкций на сейсмические воздействия все равно не производился.

Так как большая часть территории Волгоградской области в течение примерно 100 млн лет непрерывно опускается (Прикаспийская впадина), сформировался очень мощный осадочный слой в земной коре (6–8 км). По данным геологов и сейсмологов, территория Волгоградской области к тому же изрезана густой сетью тектонических разломов. Поэтому при определении сейсмичности строительной площадки для зданий и сооружений с повышенной ответственностью необходимо обязательно учитывать как мощность осадочного слоя земной коры, так и влияние активных тектонических разломов. На территории Волгоградской области в 1990-х г. прошло около 30 тектонических подвижек интенсивностью 3–5 баллов по шкале MSK-64. Известно, что большая мощность осадочного слоя грунта при землетрясении значительно увеличивает сейсмический эффект на здания «гибкого» типа, к которым в первую очередь относятся высокие и высотные здания. В местах расположения тектонических разломов из-за нарушения целостности земной коры упругие волны при землетрясении в грунтах будут вызывать значительные деформации и соответственно максимальные сейсмические воздействия на здания и сооружения. Поэтому использовать только геологические данные по табл. 1* СНиП II-7-81*, которые в большинстве случаев занижают сейсмичность строительной площадки и не учитывают вышеуказанных особенностей земной коры, на территории Волгоградской области недопустимо.

Как известно, требования СНиП II-7-81* распространяются и на здания и сооружения, которые были возведены

до его утверждения (на территории Волгоградской области с 1.01.2000 г.). Таких зданий и сооружений на территории Волгоградской области возведено очень много. Это прежде всего здания школьных, дошкольных учреждений, здания больниц, учебных учреждений и т. д. Анализ прочностных характеристик этих зданий относительно устойчивости к воздействию землетрясения никто из специалистов не делал. На территориях Волгограда и г. Волжского расположены здания и сооружения с опасными производствами, которые ранее были возведены несейсмостойкими. К ним следует отнести прежде всего Волжскую плотину, здания и сооружения химвпредприятий. Конструкция Волжской плотины относится к объекту с особой ответственностью. Согласно СНиП II-7-81* нормативная сейсмичность строительной площадки для этого сооружения определена в 7 баллов. Другими словами, Волжская плотина на сегодняшний день должна быть сейсмостойкой. Однако изначально это сооружение проектировалось несейсмостойким. Например, большая часть длины Волжской плотины (около 3,5 км из общей длины 5,5 км) – земляная конструкция, которая не может быть сейсмостойкой. Более того, в местах расположения земляной конструкции плотины на определенной глубине проходят тектонические разломы (вдоль Волги). Такое расположение тектонических разломов и конструктивное решение сооружения говорит о несейсмостойкости. Однако собственники этого объекта утверждают, что плотина имеет надежную сейсмостойкость.

На территории Волгограда уже много лет расположены здания и сооружения с опасным производством (химвпред-

приятия). Конструкции этих зданий имеют значительные повреждения и не отвечают в полной мере требованиям даже обычных нормативных документов без учета сейсмических воздействий. Согласно п. 1.3.* СНиП II-7-81* администрация Волгоградской области даже не может требовать от собственников объектов с особой ответственностью повысить степень сейсмостойкости.

Для повышения надежности проектирования зданий и сооружений в сейсмоопасных районах в п.п. 1.3.* и 1.4.* СНиП II-7-81* следует установить ответственность исполнительной власти на местах: выбор карты по сейсмичности делает генпроектировщик на основании территориального строительного норматива. При отсутствии территориального строительного норматива выбор карты по сейсмичности утверждают местные органы исполнительной власти; при отсутствии карт по сейсмическому микрозонированию допускается определять сейсмичность строительной площадки для зданий и сооружений с числом людей до 50 чел. (массового строительства) по геологическим данным табл. 1*.

Список литературы

1. *Масляев А. В.* Сейсмостойкость зданий с учетом повторных сильных толчков при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2007. № 10. С. 20–21.
2. *Масляев А. В.* Допустимые повреждения в зданиях и сооружениях с различной ответственностью при землетрясении // *Жилищное строительство*. 2008. № 11. С. 21–24.

РОССИЯ, НИЖНИЙ НОВГОРОД, Всероссийское ЗАО "НИЖЕГОРОДСКАЯ ЯРМАКА"

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

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

исполнительная дирекция форума:

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

19-22 мая 2009 года

УДК 725

*Р. ЛИ, архитектор (rasmey@mail.ru),
Российский университет дружбы народов (Москва)*

Особенности современного жилищного строительства в Камбодже

В статье рассмотрены примеры архитектуры современных жилых зданий и традиционные формы жилого дома в Камбодже. Архитектура Камбоджи развивалась в сложных исторических условиях. Камбоджа находится в Южной Азии на полуострове Индокитай и граничит с Вьетнамом, Лаосом и Таиландом.

Новые социально-экономические условия развития Камбоджи характеризуются урбанизацией, экстенсивным освоением свободных городских территорий, увеличением количества личного автотранспорта. В настоящее время в столице страны Пномпене построено достаточно много жилых домов. Это связано с непрерывным ростом населения.

По статистическим данным муниципалитета, в 2005 г. население Пномпеня составило 1,3 млн жителей и каждый год увеличивается приблизительно на 50 тыс. жителей. Следовательно, в год необходимо строить около 10 тыс. домов.



Рис. 1. Самое высокое здание в Камбодже – 42-этажная башня

Пейзаж Пномпеня стремительно меняется. На смену виллам во французском стиле приходят многоэтажные современные здания. Политическая стабильность и здоровый экономический рост на уровне 10% привлек инвесторов на рынок недвижимости. Цены на собственность в Камбодже все еще ниже, чем в соседних Вьетнаме или Таиланде.

До 1990 г. в Камбодже строительство многоэтажных жилых зданий практически не велось.

В настоящее время создаются новые виды жилых зданий, совершенствуются существующие. Существенно изменился секционный дом. В нем улучшилась планировка квартир, повысился уровень инженерного благоустройства. Внедряются в практику квартиры с гибкой планировкой. Особенно много работают проектировщики над совершенствованием жилища для сельской местности, которое по уровню комфорта и удобствам должно быть равноценным городскому жилищу. Вместе с тем сохраняются и развиваются специфические особенности жилища, обусловленные условиями жизни, быта и трудовой деятельности сельского населения.

В городах и поселках городского типа наиболее массовым в застройке является секционный дом. В западных районах страны (Чройчангва) наряду с секционными широко распространены галерейные дома. В городских населенных пунктах также строят усадебные, блокированные и секционные дома.

В секционном доме на группу квартир предусматривают один коммуникационный узел, включающий вход, иногда



Рис. 2. Общий вид Пномпеня, Камко-Сити

вестибюль, один-два лифта, лестничную клетку, коридоры. Коммуникационный узел и квартиры образуют секцию. При входе в секцию иногда предусматривают помещение для хранения детских колясок и игровых помещений. В некоторых случаях на первом этаже выделяют помещения для различных кружков, клубов по интересам.

Количество секций в доме определяется проектом застройки. Часто строят односекционные (точечные) дома и дома на три-четыре секции. Секционные дома предназначаются преимущественно для семей с детьми. В квартирах таких домов предусматривают от одной до пяти жилых комнат. Набор квартир разной вместимости принимают на основе изучения демографического состава населения в данный период и прогнозирования его на перспективу.

В настоящее время секционные дома строят 9–16-этажными. Тенденция к увеличению этажности обусловлена необходимостью экономии земли.

Преимуществами секционных домов по сравнению с усадебными и блокированными является большая экономичность строительства и реальная возможность обеспечения квартир централизованным водопроводом и канализацией.

В галерейном доме входы в квартиры устраивают с галереи, которая связана лестницами и лифтами с входом в здание. В домах этого типа квартиры устраивают с двусторонней ориентацией и сквозным проветриванием, что позволяет улучшить температурно-влажностный режим в условиях жаркого влажного климата. Поэтому в условиях Камбоджи галерейные дома распространены в местностях с повышенной влажностью южных районов страны.

Недостатки и проблемы домов и квартир в городах Камбоджи преимущественно связаны с ремесленным производством и розничной торговлей. Поэтому возникла традиция, в соответствии с которой на одной небольшой площа-

ди (архитектурном пространстве) можно жить и торговать одновременно. Исходя из этого были образованы улицы для жилья и ряды улиц ремесленников для изготовления продукции и торговли, в которых функции жилища и торговли были тесно связаны в одном архитектурном ансамбле, иногда под одной крышей. Такие «архитектурные ансамбли» имели ряд значительных недостатков: высокую плотность застройки, малое количество зеленых насаждений, низкий уровень защиты окружающей среды от загрязнения, чрезмерное количество дорог. Плотность застройки отдельных жилищ могла достигать 70–80% и более. Площадей для посадки деревьев не было. Движение ветра в помещениях было недостаточным, и не хватало чистого воздуха. В настоящее время в современных городах такие условия для нормального проживания необходимо исключить. В малоэтажной застройке таких улиц каждой семье была необходима отдельная дорога. Следовательно, протяженность дорог и прочих коммуникаций в таких районах была больше на 40–50% по сравнению с районами многоэтажных жилых домов. Плотность проживания была сравнительно низкой, что требовало больших затрат для использования участков городской земли. В реальности эти дома имеют ряд больших проблем. Основная масса домов была построена без учета традиций предков. Вентиляция и естественное освещение в таких домах очень плохие, лестницы узкие и слишком крутые. Малая жилплощадь создает дополнительные трудности при расположении комнат. Все это отрицательно влияет на микроклимат в таких домах и связь с окружающей средой.

Характерной чертой культурных традиций камбоджийцев является общность в жизнедеятельности. Одной из важных деталей является место общения с соседями, особенно в многоэтажных жилых зданиях. Общение камбоджийцев – неотъемлемая часть традиций, и эти традиции свято хранят.

Использование для общения внутриквартирного пространства является характерной чертой населения, проживающего не только в Камбодже, но и во всех странах с тропическим климатом. В многоэтажных жилых домах значительное время общения с соседями происходит вне квартиры, например на лестничной клетке, в общем коридоре, перед лифтом и даже перед квартирой.

В Камбодже наблюдается бум строительства, подогреваемый притоком в страну иностранного капитала и дальнейшим увеличением благосостояния граждан страны. В Пномпене появляются торговые центры и высотные жилые комплексы. В апреле 2009 г. начнется строительство самого высокого здания Камбоджи – 42-этажной башни стоимостью 250 млн USD, включающей в себя 500 апартаментов (рис. 1). В северо-западной части Пномпеня южнокорейская компания планирует возвести город-спутник Камко стоимостью 2 млрд USD (рис. 2). Проект, который разместится на территории площадью 300 акров, включает в себя жилые и коммерческие помещения: виллы, апартаменты, офисы, торговые центры, отели, а также школы и больницы.

В западной части Пномпеня (Чройчангва) возводят многоэтажный жилой комплекс (рис. 3).

В современных условиях архитектура городских жилых зданий Камбоджи формируется под влиянием изменения социальной, исторической обстановки и развития урбанизации города.



Рис. 3. Многоэтажный жилой комплекс в Пномпене

УДК 711.4

*А.В. СНИТКО, канд. архитектуры (snitko-a-v@rambler.ru),
Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева*

Развитие архитектурной среды исторической промышленно-селитебной застройки

Архитектурная среда районов исторической промышленно-селитебной застройки до последних лет не рассматривалась как исторически и художественно значимое явление, а потому перед проектировщиками и исследователями не ставились проблемы ее сохранения, совершенствования и развития.

В качестве объектов сохранения и обширных исследований рассматривали в основном среду исторических центров традиционных исторических городов, сформировавшихся на основе древнерусских и дореформенных принципов градостроительства и архитектуры, с мелкомасштабной застройкой и доминантами храмов, по-разному реагировавшими на природно-ландшафтные условия местности. Примером формирования архитектурной среды на основе крупных градостроительных ансамблей и архитектурных модулей служил лишь Санкт-Петербург. Архитектурная среда районов исторической промышленно-селитебной застройки формировалась в том числе и на основе принципиально иных архитектурно-градостроительных принципов и, как показали исследования, требует практически во всех городах не только завершения формирования, но и развития.

Однако многие принципы работы с исторической архитектурной средой, опробованные на традиционных исторических городах, вполне могут быть использованы (с некоторыми корректировками) и для работы со средой рассматриваемых территорий.

Существует некоторая специфика архитектурной среды районов исторической промышленно-селитебной застройки:

1. Формирование значительной части ее территории зданиями (промышленными и рабочими казармами), крупными по своим размерам, архитектурным модулям и имеющими монолитную, нерасчлененную объемную структуру. Эта характеристика значительно отличает застройку рассмат-

риваемых городов от традиционной застройки центров уездных, да и многих губернских городов, и по своим пространственным характеристикам даже более тяготеет к размерам застройки Петербурга и «сталинской» архитектуре городов.

2. Отсутствие развитой силуэтности застройки.

3. Наличие разнохарактерных по своим геометрическим и тектоническим характеристикам массивов застройки (многоэтажная, малоэтажная усадебная и пр.).

4. Композиционная незавершенность градостроительных пространств.

В связи с этим работа с исторической средой данных территорий требует на разных ее уровнях приемов, в одних случаях схожих с работой с традиционными историческими пространствами, в других случаях отличных от них.

В настоящее время линия силуэта рассматриваемых районов сформирована в основном перепадами между массивами комплексов промышленных предприятий, зданий казарм, имеющих в среднем высоты 15–25 м и протяженные объемы 40–150 м, и кварталами малоэтажной застройки высотой 3–8 м, часто формирующими свой силуэт зелеными насаждениями. Высотные акценты представлены в основном водонапорными башнями производственных корпусов, которые обычно превышают уровень основного массива производственного корпуса на 5–8 м, а также трубами котельных высотой около 30 м. Практически за редким исключением не участвуют в формировании силуэта такие традиционные для старых городов элементы, как храмы и колокольни, также как и некото-



Рис. 1. Главная площадь г. Собинки (Владимирская обл.): фабрика (а); рабочие казармы (б). Состояние на 2006 г.

рые фортификационные сооружения. В последние годы строительство храмов в городах возрождается. Однако из-за небольшой разницы высот с промышленными постройками их доминирование и значительное обогащение силуэта является достаточно проблематичным. В то же время их роль в обогащении силуэта становится более значимой в случаях размещения на более высоких, чем предприятие, отметках рельефа или в районах малоэтажной застройки.

В современных строительных традициях высотными акцентами многих новых градостроительных формирований объективно становятся высотные жилые дома и офисные центры. Если придерживаться той точки зрения, что художественное построение городских пространств должно отражать их сущность, социальную, культурную иерархию, то обогащение силуэта центральной производственно-деловой части рассматриваемых районов возведением высотных административно-деловых зданий оптимальным образом будет носить не только отстранен-

ный художественный акт, но и обозначать историческую функцию этих территорий как центров деловой и материально созидательной деятельности. Одновременно они однозначно и территориально ясно будут обозначать главное и наиболее функционально насыщенное пространство этих территорий, как правило, предзаводскую или главную для промрайона площадь, которые зачастую являются и главными общественными пространствами, и главными площадями поселений в целом. Поэтому внимание к разработке объемной и особенно силуэтной структуры таких зданий должно быть повышено, здесь нельзя допускать строительства «коробчатых» высоток, их силуэт должен быть многосложен и изящен. Возможно применение инженерных элементов в виде спиц или пространственных конструкций.

Доминантами второго уровня в таких городах будут, несомненно, являться инженерные сооружения промышленных объектов (башни, трубы), отдельные высотные жилые здания, а в районах малоэтажной застройки – храмовые комплексы и высотные элементы ряда общественных объектов (школ, больниц и пр.). Они также взаимным расположением должны формировать не только художественное качество силуэта, но и его функционально-смысловое качество, отражать функционально-планировочную структуру территории и быть взаимосвязанными с пространственными композициями отдельных градостроительных узлов. Необходимо стремиться к тому, чтобы они формировали основные композиционные оси, замыкали перспективы улиц и курдонеров.

Таким образом, силуэт таких исторических районов требует не его сохранения и консервации, что характерно для традиционных исторических городов, а продуманного и обоснованного развития новыми, но находящимися в содержательной канве их исторических функций элементами.

Основными территориями восприятия силуэтов рассматриваемых районов являются противоположные берега водных акваторий и склоны урочищ, районы окружающей малоэтажной застройки, объездные и подводящие дороги городов и районов.

Следующим уровнем пространственного формирования среды являются градостроительные ансамбли важнейших узлов (площадей) и магистралей (улиц). Этот уровень уже связан не только с пространственно-силуэтным построением территории, но и с объемно-планировочным построением зданий и комплексов.

Здесь встречается ряд ансамблей, требующих лишь тактичного уместного завершения их композиции путем «протезирования» некоторых участков застройки. Это относится в основном к площадям и улицам селитебных частей, возводившихся по единому проекту, как, например, в Гусь-Хрустальном. Но многие, особенно предфабричные площади, по сути являющиеся главными смысловыми пространствами рассматриваемых районов, требуют композиционного развития или просто нового создания.

Со стороны предприятия они формируются либо крупным объемом основного корпуса, либо набором мелких зданий складского характера, некоторые из них были приспособлены под проходные. В последнем случае целесообразно решать вопрос об отторжении части территорий предприятия, сноса мелких невыразительных строений и

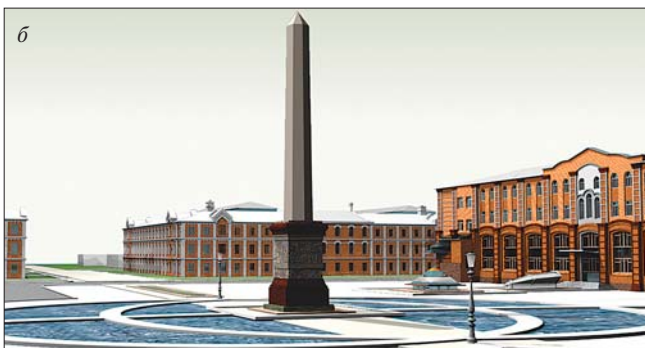


Рис. 2. Главная площадь г. Собинки (Владимирская обл.). Проектное предложение по реконструкции с реновацией части производственного корпуса в торгово-культурно-развлекательный комплекс (а); рабочих казарм в гостиницу и образовательное учреждение (б); постановкой нового административно-делового здания (в). Дипломный проект А. Худкова (ИТАСУ, 2008)

создании развитого пространства, формируемого композиционно значимыми объемами основных корпусов (рис. 1, 2).

Со стороны селитебной застройки положение может быть двояким: либо это могут быть крупные здания жилой сферы (как бывшие рабочие казармы, так и здания 1930–50-х гг.), общественные здания, либо это может быть малозэтажная застройка.

В первом случае формирование пространственного ансамбля может быть завершено путем введения в существующую застройку сооружений подчиненных сложившейся пространственной композиции, что, впрочем, случается редко или подчиняющих себе существующие здания и развивающих композицию.

Во втором случае в зависимости от физического состояния и пространственно-композиционных качеств и архитектурной ценности застройки возможен либо ее снос и формирование ансамбля практически наполовину с чистого листа, либо более трудное в творческом плане решение пространства на контрасте (в том числе с активным использованием в качестве ограждений площадки высоких зеленых насаждений, что требует в свою очередь долгого периода воплощения), либо разбиение единого большого пространства на главное и второстепенное пространство.

В любом случае невозможно обойтись без внедрения новых и реконструкции существующих зданий. Их объемные характеристики, отдельные выступающие и западающие элементы, композиционные акценты, входы должны быть обязательно связаны с основными направлениями композиционных осей линейных пространств, как городских (улиц, пешеходных аллей), так и внутриархитектурных комплексов (основных проходов и проездов). Это касается всех типов застройки – общественной, жилой и промышленной.

В свою очередь, застройка группируется в определенные комплексы: промышленные предприятия, микрорайоны рабочих казарм, больничные комплексы, малозэтажные рабочие поселки, соцгородки, каждый из которых имеет свои внутренние композиционные и средовые принципы организации, которые не должны быть изолированы от внешней городской среды, а составлять с ней единое целое, по крайней мере в стыковых зонах.

Единая среда любого пространства архитектурного комплекса формируется следующими составляющими:

1. Объемно-пространственное построение комплекса.
2. Архитектура зданий (экстерьер).
3. Благоустройство и дизайн территории.
4. Интерьеры в том числе дизайн мебели, шрифтовых композиций, оборудования.

Композиционная структура комплекса представляет, в свою очередь, несколько уровней (силуэт, массы, членения, декор, пластика, фактура и цвет поверхности).

На каждом из этих уровней должна быть решена задача гармонизации структуры архитектурной среды самого комплекса и гармонизации ее с архитектурной средой окружающих пространств.

Принятый на стадии проектирования генерального плана комплекс решений планировочного единства застройки должен быть подкреплен и зафиксирован иерархией масс и высот объемов, его основных доминант. Формирование силуэта и высотных доминант комплекса должно быть увязано с силуэтом и системой доминант окружающей застройки, а в некоторых случаях и всего города. Нужно четко

определить структурную роль этих доминант в формировании иерархической структуры данного района, города не только с учетом чисто композиционных законов, но и с точки зрения роли этих доминант в системе социальных, исторических и символических смысловых нагрузок фиксируемых ими пространств.

Если архитектурные комплексы предприятий – это в основном образования с высокой плотностью застройки, где высотные составляющие сопоставимы, а в большинстве случаев и превышают горизонтальные составляющие внутренних пространств, то общественные исторические комплексы (больничные, жилые) все-таки имеют более низкую плотность застройки, некоторые – свободную планировку. Поэтому отдельные акценты в приемах, способствующих формированию единства их среды, будут несколько смещены.

При аналогичности ряда подходов для общественных, жилых комплексов и комплексов предприятий к новому выборочному строительству в условиях необходимости завершения композиционной и художественной среды следует отметить, что для первых при их гораздо больших открытых пространствах большое значение принимает планировочное и художественное решение рельефа, благоустройства, озеленения, дизайна малых архитектурных форм. Благоустройство и дизайн будут играть большую роль, особенно в комплексах и кварталах малозэтажного строительства – больничных комплексах павильонного типа, малозэтажных рабочих поселках как дореволюционного, так и первого послереволюционного периода.

Последние, представляя собой в некоторых случаях достаточно обширные территории селитьбы, до сих пор не получили в отличие от тех же самых больничных комплексов какого-либо внятного осмысления их среды и благоустройства. Несмотря на то что они строились на достаточно четко обозначенных приемах градостроительного формирования территорий жилой застройки с регулярно расположенными зданиями и равными земельными участками, этого оказалось еще явно недостаточно для появления полноценной архитектурно-художественной среды. Обильное озеленение этих территорий, которые формировались по принципу городов-садов, здесь выступает зачастую основным организующим пространством элементом. В то же время в зимний период большую роль играют именно здания. Поэтому благоустройству и малые архитектурные формы (фонари, указатели, скамьи и пр.) могут и должны играть роль так называемой проникающей горизонтальной художественной структуры, которая во многом и будет лежать в основе единства достаточно рыхлой архитектурной среды.

Как показали экспериментальные проектные разработки, разнообразие типов застройки исторических промышленных районов, отличающейся и по габаритам, и по стиливой направленности, и по строительным материалам, и по тектонике, одна из главных ее особенностей, предопределяющая трудности формирования ее цельной архитектурно-художественной среды.

В ряде случаев территория рассматриваемых районов имеет небольшие размеры и практически находится в поле одного визуального бассейна, представленного основной площадью и отходящими от нее недлинными линейными пространствами, в других – это пространственно развитые районы, обладающие целой системой различных по средовому качеству образований и соединяющих их линейных пространств.

Эти обстоятельства требуют особого внимания к реализации принципов композиционного и художественного объединения системы различных пространств на всех уровнях.

На пространственно-композиционном уровне большое значение имеет максимализация взаимных визуальных взаимосвязей между различными массивами застройки района. Это могут быть как прямые взаимосвязи в виде линейных пространств улиц, набережных, пешеходных аллей, так и пространственные взаимосвязи через открытые пространства, районы малоэтажной жилой застройки. Таким образом, здесь применимы такие приемы, как доминирующие ориентиры и визуальная ось, которая может быть в том числе и искривленной, формируемой системой прямолинейных отрезков с градостроительными узлами в местах преломления.

Несколько сложнее осуществить единство среды на художественном уровне. Наиболее целесообразными приемами здесь можно считать следующие.

1. Использование единых архитектурных принципов формообразования, т. е. поиск набора схожих по стилистическим, тектоническим характеристикам, применяемым материалам элементов в различных типах застройки, например протяженные метрические ряды; крупность архитектурного модуля; активно применявшийся в промышленном, общественном, жилищном строительстве красный кирпич, в том числе и в малоэтажном строительстве рабочих поселков; чистые рациональные формы как промышленного, так и гражданского строительства эпохи конструктивизма и активное внедрение выявленных принципов их формообразования, но уже в современной интерпретации при модерни-

зации, реконструкции комплексов и выборочном новом строительстве.

2. Использование единых принципов формообразования элементов благоустройства и архитектурного дизайна. Сюда входят и малые архитектурные формы, и мощение, и рекламные установки, и шрифтовые композиции, и многое другое. С течением времени они занимают все больше активного визуального пространства улиц и площадей и вполне могут играть более заметную роль именно в художественном объединении разнохарактерных архитектурных сред. В случае, если имеется возможность реализации первого приема, то желательно использовать общие с ним приемы формообразования. В случае невозможности его реализации целесообразнее остановить свой выбор на применении современных отвлеченных технологических рафинированных художественных приемах.

3. Внедрение цветовых приоритетов в цветовой гамме как архитектурных сооружений, так и элементов городского дизайна.

4. Внедрение приоритета использования пород древесно-кустарниковой растительности, например сосен или берез, в озеленении.

Архитектурно-художественная среда районов исторической промышленно-селитебной застройки настоятельно требует своего совершенствования. Это – насущная необходимость в силу случайных или вообще отсутствия каких-либо взаимосвязей ее как пространственно-композиционных, так и художественных характеристик. Такое совершенствование должно вестись в направлении ее развития как единой, современной среды, основывающейся в то же время на исторически преемственных приемах формирования основных архитектурных комплексов, зданий и сооружений.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ

ПРИГЛАШАЕТ

воспользоваться ее уникальными фондами – свыше 1,5 млн печатных единиц,
включая редкие книги, отечественную и иностранную периодику.

Тематика библиотеки охватывает издания по всем разделам истории и теории архитектуры, градостроительства, строительства, строительных материалов и смежных искусств.

Представлены материалы по живописи, графике, скульптуре, прикладным искусствам, географии и картографии.

Особо ценен выверяемый фонд нормативно-технических документов по проектированию и строительству.

ОКАЗЫВАЕТ ЧИТАТЕЛЯМ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ:

- библиографическую помощь для написания научных трудов, диссертаций, курсовых и дипломных работ;
- методические консультации по работе с фондом нормативно-технических документов;
- абонементное обслуживание и приоритетное обслуживание по договорам;
- заказ литературы по электронной почте: cntb_sa2001@mail.ru;
 - ксерокопирование;
- фотографирование документов фонда;
- сканирование.

Студентам и аспирантам профильных вузов предлагаем работу с частичной занятостью.

Более подробную информацию об услугах библиотеки можно получить по телефонам:

отдел обслуживания	– (495) 976-03-65
дежурный библиограф	– (495) 976-45-48
тел/факс	– (495) 976-48-82

e-mail: cntb_sa2001@mail.ru

Адрес: Москва, Дмитровское ш., 9, стр. 3 (проезд: ст. м. «Тимирязевская»)

УДК 577.352.468

Ю.В. АЛЕКСЕЕВ, доктор архитектуры,
ООО «Институт градостроительства и землеустройства» (Москва)
В. Ю. ДЕШЕВ, инженер (deshev1@yandex.ru),
Московский государственный строительный университет

Концепция комплексного развития транспортной системы Москвы

Рассмотрены существующие проблемы жилых территорий улично-дорожной сети города, транспортных связей между жилыми образованиями. Предложено включить в систему градостроительного развития и градостроительной деятельности территории в границах полос отвода Московской железной дороги. Разработанная концепция комплексного развития транспортной системы Москвы с необходимым научно-практическим обоснованием позволит сохранить сложившуюся планировку и застройку города, улучшить условия проживания москвичей, организовать эффективную работу транспорта и повысить функциональность связей между жилыми образованиями.

Москва сталкивается со многими градостроительными проблемами, обусловленными недостаточной координацией в развитии социальной, экономической, производственной отраслей. Особое место занимает жилищное строительство, темпы которого опережают развитие инженерно-транспортной инфраструктуры, что приводит к снижению уровня обслуживания населения объектами соцкультбыта и

транспорта. Одним из неудобств проживания москвичей является высокая плотность населения в селитебных территориях, значительно превышающая показатели европейских столиц. В Москву по различным причинам ежедневно устремлены потоки личного, общественного и грузового транспорта, трудовых ресурсов с миграцией до 3,5 млн человек. Низкая плотность улично-дорожной сети Москвы

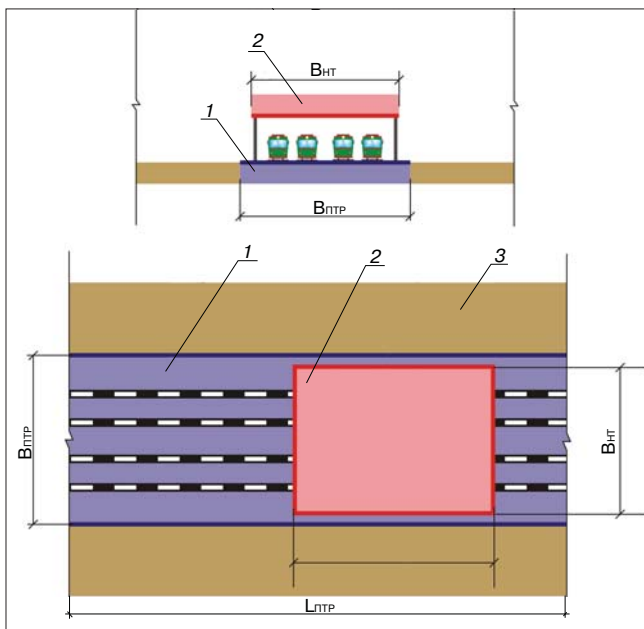
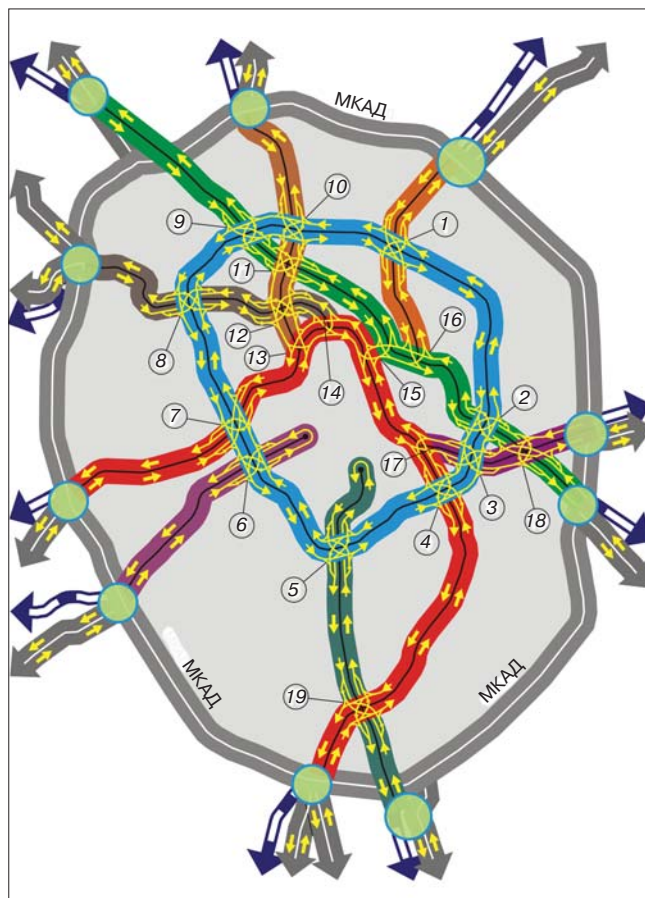


Рис. 1. Территориально-строительный ресурс полосы отвода железной дороги: 1 – потенциальный территориальный ресурс (полоса отвода ж/д); 2 – надземная территория; 3 – прилегающая городская территория

Рис. 2. Организация движения системы надземных магистралей в полосах отвода Московской железной дороги: 1–10 – места пересечений надземной магистрали в полосе отвода Малого железнодорожного кольца с радиальными надземными магистралями; 11–19 – места пересечений радиальных надземных магистралей;



– места связей областных автомагистралей с надземными



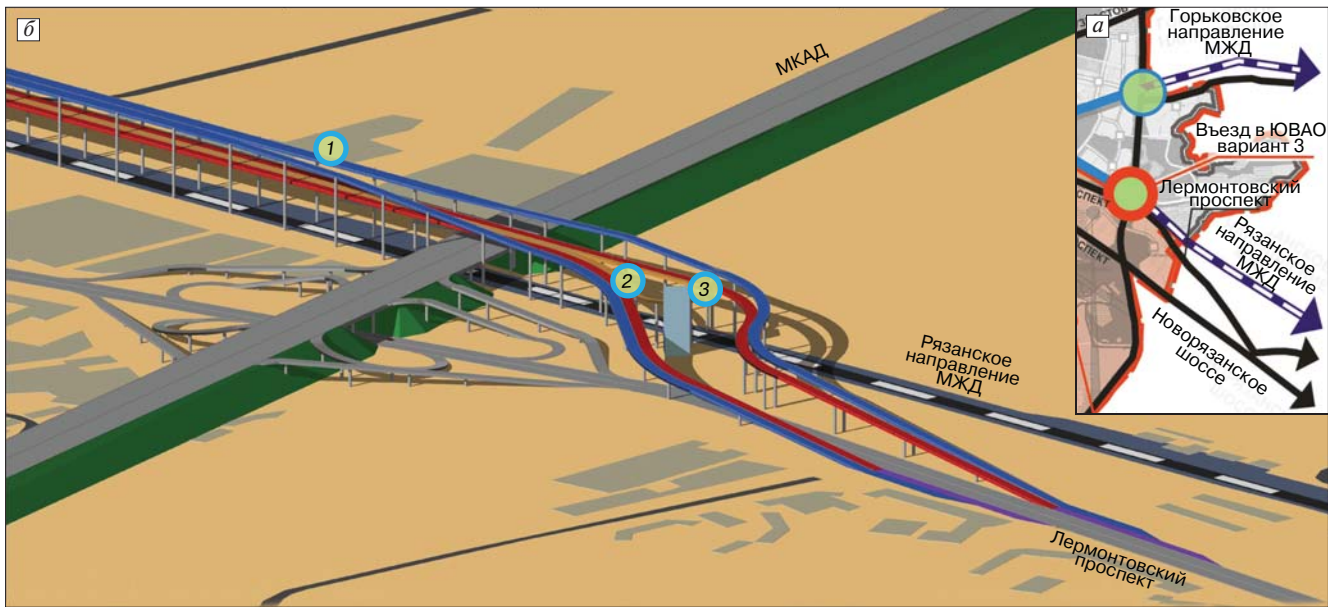


Рис. 3. Надземная магистраль в полосе отвода Московской железной дороги Рязанского направления: а – схема; б – проектная надземная магистраль: 1 – легковой транспорт; 2 – грузовой транспорт; 3 – общественный транспорт

(5,5 км/км²) в 3–5 раз меньше, чем во многих других мегаполисах Европы и мира, и не обеспечивает передвижения потоков людей и транспорта.

Транспортные связи между жилыми образованиями из-за недостатка и низкой пропускной способности улиц и магистралей, нехватки парковочных мест для автомобилей, приводящей к использованию городской территории (дворов, жилых территорий, улиц, проездов, газонов) под несанкционированные автостоянки, сложностей в работе наземного общественного транспорта вынуждают жителей затрачивать значительное количество времени, превышающее нормативные показатели, при передвижении по городу.

Для обеспечения жилых территорий города необходимыми транспортными связями проводится масштабное расширение улично-дорожной сети, включающее строительство 3-го и 4-го транспортных колец, развязки в зонах пересечений с радиальными и подземными автомагистралями. Данные мероприятия по развитию транспортной системы Москвы связаны с совершенствованием сложившейся улично-дорожной сети и эффективным градостроительным подходом к использованию территориально-строительных ресурсов.

В то же время практика эксплуатации показывает, что проводимая реконструкция улично-дорожной сети не приводит к улучшению условий движения автотранспорта. Это связано с тем, что пропускная способность участков городской улично-дорожной сети не может обеспечить беспрепятственное движение. В результате из-за высокой скорости подхода транспорта в хвост потока, начавшего снижать скорость, в считанные секунды увеличивается длина потока и возникают заторы. Возникновение заторов происходит из-за движения в одном потоке различных видов транспорта, отличающихся друг от друга скоростными режимами.

Улучшить это положение может новый подход к транспортному обслуживанию; формированию автомагистралей; обеспечению жителей города автомобильными стоянками и парковками; распределению крупных торговых центров,

которые в основном сосредоточены на окраинах города вблизи МКАД; равномерному размещению складских терминалов, офисно-гостиничных, общественных и культурных центров по территории города.

Перечисленные проблемы требуют дополнительных территорий города, которые можно привлечь из резервных территорий, занятых коммунально-складскими, промышленными зонами и др. Однако для строительства автомобильных магистралей, дорог, проездов, новых объектов места расположения резервных территорий в большинстве случаев неудобны и потребуют сноса большого количества зданий. Следовательно, необходим поиск нестандартных градостроительных решений для развития города и повышения комфортности в системе жизнедеятельности.

Одним из таких решений является включение в систему градостроительной развития и градостроительной деятельности территорий в границах полосы отвода Московской железной дороги. Данная территория практически свободна от застройки, а имеющиеся в полосе отвода

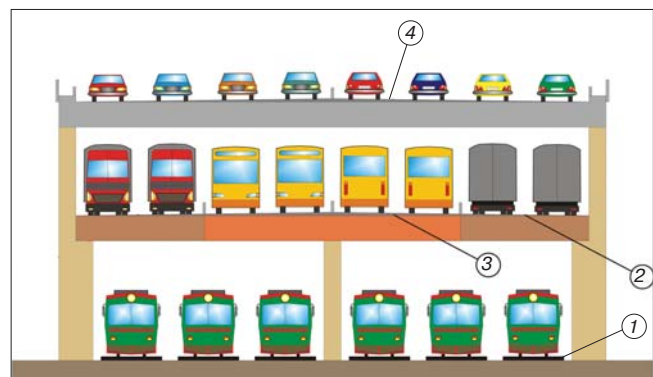


Рис. 4. Схема надземной магистрали эстакадного типа: 1 – уровень земли с железнодорожным транспортом; 2 – полосы движения для грузового транспорта; 3 – полосы движения для общественного транспорта; 4 – полосы движения для легкового транспорта

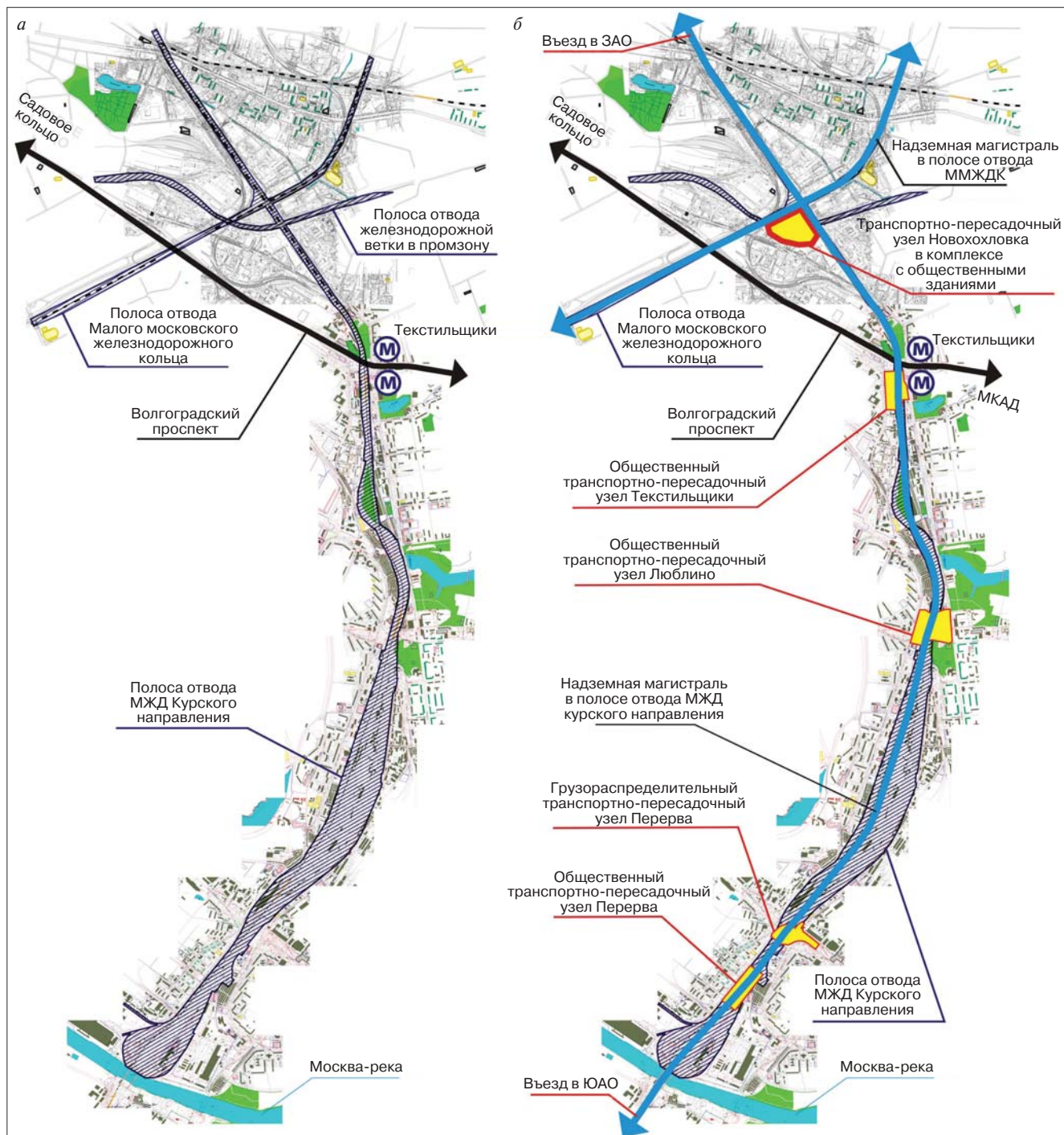


Рис. 5. Использование полос отвода МЖД Курского направления и Малого железнодорожного кольца в проектируемой территории: а – существующее положение; б – проектное предложение

железнодорожные объекты представляют собой малоэтажные здания и сооружения. Это позволяет над железнодорожными путями устраивать многоуровневые автомобильные магистрали, а также центры и комплексы различного назначения.

Эффективность использования полосы отвода железной дороги будет зависеть от объема и качества территориально-строительных ресурсов (ТСР), состоящих из потенциальных территориальных ресурсов (ПТР – территории железных дорог в уровне земли) и надземных территорий (НТ – территории над железными дорогами для устройства

автомобильных магистралей, объектов различного назначения) (рис. 1).

Использование территориально-строительных ресурсов обеспечивает решение транспортной, территориальной задач и задачи формирования новых общественных центров, складских помещений и др. Однако развитие сложившейся транспортной системы, сети объектов социальной и производственно-складской инфраструктур при использовании ТСР потребует научно-практического обоснования, на базе комплекса новых знаний, раскрывающих пути сохранения сложившейся планировки и

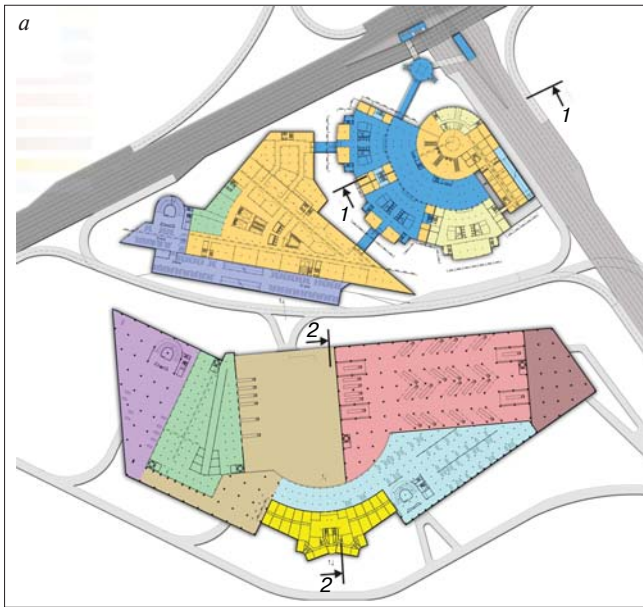


Рис. 7. Схема организации движения грузового и общественного транспорта на пересечении надземных магистралей: 1 – офисный центр; 2 – торговый комплекс; 3 – гостинично-складской комплекс; 4 – полосы движения для грузового транспорта; 5 – полосы движения для общественного транспорта

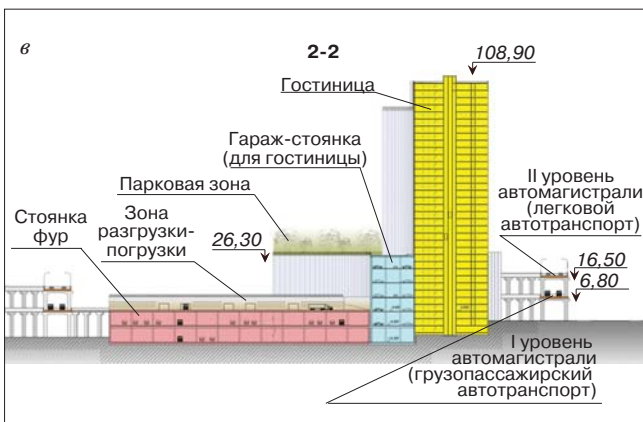
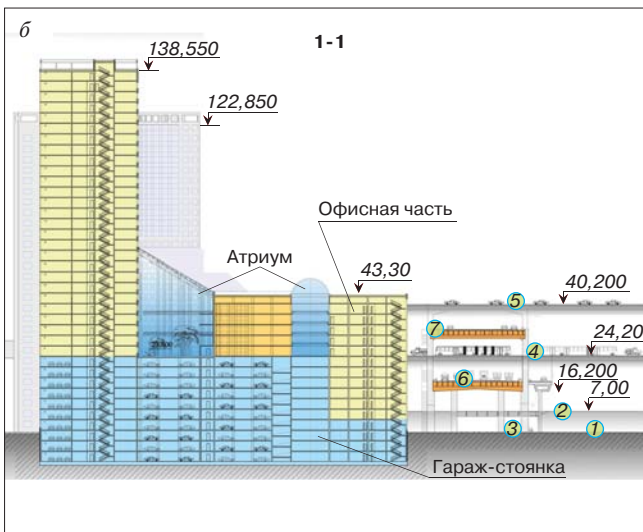


Рис. 6. Функциональное зонирование транспортно-пересадочного узла Новохоловка на пересечении Курского направления МЖД и Малого железнодорожного кольца: а – план; б – разрез 1-1: 1 – наземный уровень (ул. Новохоловская); 2 – Малое МЖД кольцо; 3 – МЖД Курского направления; 4 – I надземный уровень автомагистрали (грузопассажирский автотранспорт); 5 – II надземный уровень автомагистрали (легковой автотранспорт); 6 – I надземный уровень автомагистрали (грузопассажирский автотранспорт); 7 – II надземный уровень автомагистрали (легковой автотранспорт); в – разрез 2-2

застройки города; улучшения условий проживания москвичей, обеспечения интересов ежедневно приезжающих граждан и транзитных пассажиров; организации эффективной работы грузового транспорта и др.

Рассмотренные градостроительные проблемы, требования, условия, возможности развития Москвы обусловили постановку рабочей гипотезы о возможности: включения пространства существующих железнодорожных путей Курского, Рязанского, Ярославского, Ленинградского, Рижского, Смоленского, Киевского, Павелецкого направлений и Малого кольца для создания единой системы надземных автомагистралей в пределах МКАД; обеспечения дифференцированного подхода к городскому транспорту; использования общей площади и длины надземных магистралей в двух уровнях (1300 га, 440 км) для повышения пропускной способности улиц и дорог; формирования новых общественных центров, обеспеченных комфортными транспортными связями; принятия на надземные автомагистрали около 40% существующего транспорта Москвы.

Для доказательства гипотезы выполнен проектный эксперимент для территории Юго-восточного административного округа Москвы. Особенностью предложенной концепции является функционирование транспортной системы на надземных территориях изолированно от существующей улично-дорожной сети города (рис. 2). Въезд в Москву на надземные автомагистрали осуществлен перед МКАД с перестроением и движением по специальным развязкам-пандусам (рис. 3). Транзитные потоки индивидуального, грузового и общественного транспорта разделены изолированными друг от друга полосами движения, обеспечивающими три скоростных режима. Для этого надземная магистраль выполнена в двух уровнях.

Первый уровень в четыре полосы движения предназначен для проезда грузового и общественного транспорта

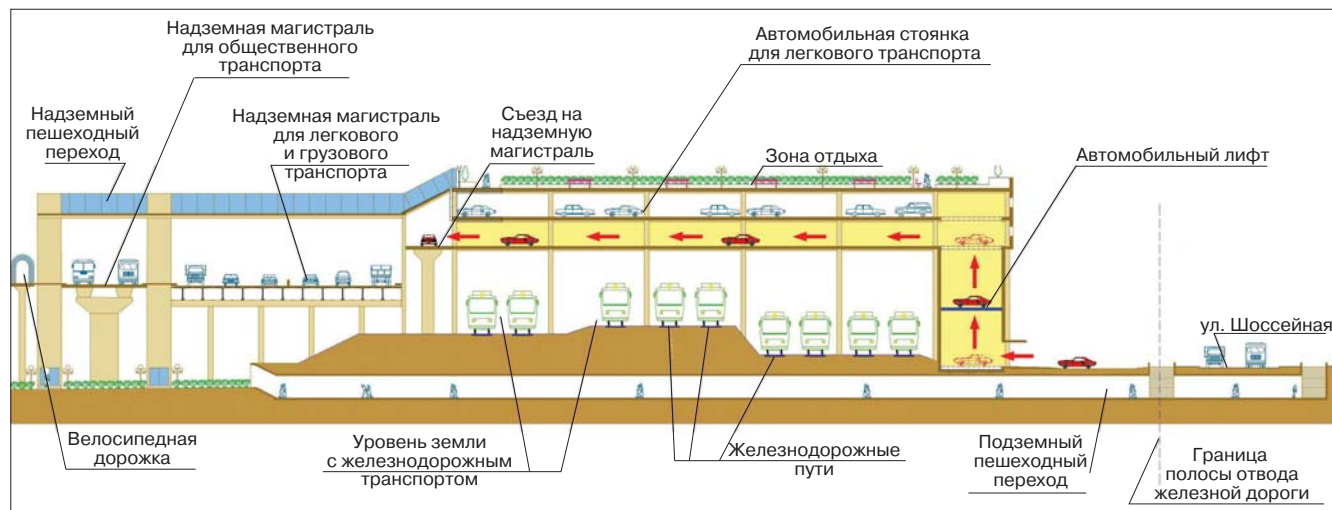


Рис. 8. Транспортно-пересадочный узел Перерва с автомобильным лифтом, связывающим уровень земли с надземной магистралью

с остановками в транспортно-пересадочных узлах. Второй уровень имеет восемь полос движения для легкового транспорта (рис. 4).

Кольцевая надземная магистраль в полосе отвода Малого железнодорожного кольца пересекает все радиальные надземные магистрали в 10 местах. Радиальные надземные магистрали пересекаются между собой в 9 местах (рис. 2), в результате чего в местах пересечения появляются четыре уровня.

Для повышения функциональности единой сети надземных магистралей предусмотрены развязки в 19 местах пересечения для грузового и легкового транспорта, в которых размещены общественные транспортно-пересадочные узлы (ТПУ), расположенные вблизи станций метро и в других местах радиальных и кольцевой надземных магистралей (рис. 5).

Транспортно-пересадочные узлы представляют собой новые градостроительные образования, включающие пересадочные пешеходные зоны и многофункциональные объекты (рис. 6). Пересадочная пешеходная зона включает остановки общественного транспорта, связанные с уровнем земли и объектами ТПУ и расположенные в первом уровне надземной магистрали между полосами для скоростного общественного транспорта. В местах пересечения двух магистралей остановки, расположенные в разных уровнях, имеют пешеходную связь между собой.

Многофункциональные объекты ТПУ, расположенные за границами полос отводов железных дорог и размещенные в уровне земли, обслуживают население как с уровня земли, так и с надземной магистрали, а транзитных пассажиров – только с надземных магистралей. К объектам ТПУ предусмотрены въезды-выезды для автомобилей с надземных магистралей.

Для надземных магистралей предложены специальные развязки-пандусы в зоне МКАД, обеспечивающие транзитному транспорту сквозной проезд через Москву, минуя улично-дорожную сеть в уровне земли с ее проблемными участками на основных автомагистралях, МКАД, Третьем и Четвертом транспортных кольцах. При выезде из единой сети надземных магистралей предложено расширение существующих автодорог Московской области или строительство автомобильных дорог-дублеров.

Предложенная организация пешеходного и транспортного движения в объектах ТПУ обеспечивает в отличие от перехватывающих автомобильных стоянок, размещенных, как правило, на окраинах города, сеть равномерно расположенных автостоянок в центральной, срединной и периферийной зонах Москвы.

Приезжающие в Москву люди на автомобиле, въехав на надземную магистраль перед МКАД по пандусам (рис. 3), передвигаются по единой надземной магистрали до нужного ТПУ, метро, где можно оставить на автостоянке свой транспорт.

Связь сети складских комплексов в ТПУ формирует новую, более эффективную систему распределения грузов по городу. Для этого грузовые автопоезда въезжают в Москву по надземным магистралям (рис. 3) и передвигаются для разгрузки к складским комплексам ТПУ (рис. 7). Со складов на грузовых малотоннажных автомобилях грузы развозят по городу. В ТПУ водитель дальнобойного автопоезда может отремонтировать свой транспорт, припарковать его на автостоянке и переночевать в гостиничном комплексе.

Для обеспечения москвичам удобной доступности сети общественных центров предусмотрены регулярно расположенные автомобильные лифты, связывающие надземные магистрали с уровнем земли (рис. 8).

В составе транспортно-пересадочных узлов и других мест наземного транспорта предусмотрено разделение автомобильных стоянок для транзитного и московского транспорта. Для этого предлагается специальная платная пропускная система, обслуживающая только москвичей, «скорую помощь», пожарную, милицескую и другие службы и позволяющая быстро доехать до пригорода или в любое место Москвы.

Предложенная концепция комплексного развития транспортной системы Москвы предполагает сбалансированную систему мероприятий по формированию надземной и подземной улично-дорожной сети, кольцевой железной дороги для открытого метро и др.

Для решения такой задачи требуются широкомасштабные научно-проектные исследования, обеспечивающие гарантированный прогноз будущего состояния столицы Российской Федерации.