

ISSN 0044-4472

7'2009

ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

Научно-технический и производственный журнал

www.rifsm.ru

Издается с 1958 г.



Эффективные формы — современному жилью



МобилБилд

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

14 - 16 сентября 2009
Москва, МВЦ Крокус Экспо,
павильон 1, зал 4

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

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

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

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

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:



ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ:

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

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



БЫСТРОВОВОДИМЫЕ ЗДАНИЯ



Оргкомитет: ООО «Выставочная компания «Мир-Экспо»

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

build@mirexpo.ru | www.mirexpo.ru

RUSBUILD

ОСЕНЬ 2009

14-16 сентября, Москва, Крокус Экспо

в рамках Международного Форума «Доступное и комфортное жилье»



www.rusbuilt.com

«РУСБИЛД осень» – проект, сосредоточивший свое внимание на широком спектре тематики строительной индустрии и призванный оказать содействие реализации Приоритетного Национального проекта «Доступное и комфортное жилье — гражданам России»

RUSBUILD
ОСЕНЬ 2009

тел./факс: +7 (495) 956-48-22
e-mail: info@rusbuilt.com
<http://www.rusbuilt.com>

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

Расчет конструкций

И.Н. ТИХОНОВ

**Снижение стоимости строительства из железобетона
при оптимальном проектировании армирования** 2

В.В. ТЕРЯНИК, А.Ю. БИРЮКОВ, А.О. БОРИСОВ, Р.В. ЩИПАНОВ

Новые конструктивные решения усиления сжатых элементов обоями 8

Материалы и конструкции

А.А. ТИТУНИН, Т.Н. ВАХНИНА, В.М. КАРАВАЙКОВ

Проблемы использования древесных материалов в строительстве 10

**Повышение безопасности зданий и сооружений
в процессе строительства и эксплуатации** (Информация) 13

КНАУФ: материалы для малоэтажного строительства 14

Информация

Шедевры высотного строительства Китая 16

Результаты конкурса «Москва-река в Москве» 19

Градостроительство и архитектура

Ю.В. АЛЕКСЕЕВ, В.Ю. ДЕШЕВ

**Условия реализации транспортной системы Москвы
в полосе отвода железных дорог** 20

Подземное строительство

В.А. АДИКАЕВ, Р. КАТЦЕНБАХ, О.М. ГАЛИНСКИЙ, Р.А. ДУНАЕВСКИЙ

Комбинированный свайно-плитный фундамент с применением баретт 24

В.Я. ШИШКИН

**Железобетонные конструкции при возведении нулевых циклов
методом сверху вниз** 28

Л.А. ГУЛАБЯНЦ

**Определение требуемой радонозащитной способности
подземных ограждающих конструкций зданий** 34

Выставка «Мир стекла-2009» (Информация) 39

На первой странице обложки: жилой комплекс «Болгарский дом»
на Вокзальной магистрали Новосибирска. Проект **ОАО «Проектный
институт «Новосибгражданпроект»**. Архитекторы: М.Д. Колесников,
Т.А. Курносова, Г.В. Онищук; ГИП Ю.С. Немцев. Введен в эксплуатацию
в 2002 г.

Особенности проекта: реализованы решения, в результате которых
удалось сделать квартиры максимально удобными для проживания:
пол с подогревом, освещение подъездов, реагирующее на звуки шагов или голоса. Приме-
нение современных инженерных технологий позволяет владельцам жилья перепланировать
квартиры.

Под зданием находится подземный гараж. На крыше с видовой площадкой открывается
панорама центральной части города. Из квартир последнего этажа с арочными окнами вид-
ны главные здания Новосибирска. Под пирамидальной высокой крышей располагается
мансарда с огромными круглыми окнами под сводчатым потолком. В жилой комплекс
включена зона отдыха (терраса), к которой ведет оригинальная криволинейная лестница.



ОАО ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ
НОВОСИБГРАЖДАНПРОЕКТ

Научно-технический семинар «Снижение стоимости строительства из железобетона путем оптимального проектирования и использования современных технологий обработки металлопроката»

10 июня 2009 г. в ЦНИИЭП жилища в Москве состоялся научно-технический семинар «Снижение стоимости строительства из железобетона путем оптимального проектирования и использования современных технологий обработки металлопроката». Организаторами мероприятия выступили ЦНИИЭП жилища, журнал «Жилищное строительство», московский сервисный металлоцентр «ИНПРОМ». В работе семинара приняли участие 55 специалистов из ведущих проектных научно-исследовательских институтов Москвы: «Моспроект», «ЦНИИЭПгражданстрой», «Моспроект-4», институт «Мосгражданпроект», МНИИТЭП, «Моспроект-3» и организаций застройщиков.

Открыл семинар генеральный директор ЦНИИЭП жилища С.В. Николаев. Он отметил, что при возрастании объемов монолитного строительства необходимость внедрения инновационных технологий очевидна. Своевременное представление проектировщикам и архитекторам экономичных и надежных технологий, внедрение их в практику выгодно всем участникам строительства. Он выразил благодарность редакции журнала «Жилищное строительство» за организацию семинара, а участникам пожелал активнее использовать иннова-

ции для улучшения качества строительства и достижения экономического эффекта.

Внедрению инноваций в строительство был посвящен доклад генерального директора ОАО «ИНПРОМ» Р.В. Шевченко. Было показано, что использование современных технологий обработки металлопроката (сварных арматурных каркасов, новых высокоэффективных видов арматурного проката класса А500С, А500СП, В500С) обеспечивает снижение себестоимости 1 м² возводимого объекта. ОАО «ИНПРОМ» является одной из крупнейших российских металлосервисных компаний, обладающих новейшим оборудованием по раскрою, резке, гибке стального проката, обработке поверхности металла, способных обеспечить строительные компании качественными арматурными и сварными изделиями.

О применении оптимальных конструктивных решений и методов расчета при проектировании железобетонных конструкций и использовании унифицированных арматурных изделий участникам семинара рассказал зам. директора, руководитель Центра проектирования и экспертизы НИИЖБ им. А.А. Гвоздева канд. техн. наук И.Н. Тихонов, доклад которого предлагается вниманию читателей.



Выступление генерального директора ОАО «Инпром» Р.В. Шевченко



Доклад руководителя Центра проектирования и экспертизы НИИЖБ им. А.А. Гвоздева И.Н. Тихонова

УДК 69.056.52

*И.Н. ТИХОНОВ, канд. техн. наук, зам. директора,
руководитель Центра проектирования и экспертизы НИИЖБ им. А.А. Гвоздева (Москва)*

Снижение стоимости строительства из железобетона при оптимальном проектировании армирования

Практический опыт проектирования современных зданий из монолитного железобетона показывает имеющиеся серьезные противоречия между архитекторами и конструкторами еще на стадии выбора объемно-планировочных и конструктивных решений.

До 1990-х гг., когда в СССР практически отсутствовало массовое монолитное строительство зданий, их объемно-

планировочную структуру диктовали конструктивные возможности сборного железобетона.

В настоящее время, когда строительство из монолитного железобетона жилых и общественных зданий составляет около 50%, их объемно-планировочную структуру в основном определяют архитекторы, ставя конструкторов перед уже состоявшимися решениями. Зачастую эти решения

Таблица 1

Класс и сортамент арматуры, мм	Расход стали на 1 м ² , %		
	Крупнопанельные дома до 17 эт. Монолитные здания до 20 эт. с шагом несущих стен до 4,2 м	Монолитные здания до 20 эт. с шагом несущих стен более 4,2 м	Средний по многоэтажным жилым домам
Вр-1 \varnothing 4 и 5	$\frac{28}{-}$	—	19,6
A500C/A400 моток \varnothing 6–12	$\frac{24}{-}$	—	16,8
A400/A500C, A500СП стержни \varnothing 8–12	$\frac{17(10-12 \text{ мм})}{69(\varnothing 10-12 \text{ мм} \approx 50\%; \varnothing 8 \text{ мм} \approx 19\%)}$	62	29,8
A400/A500C, A500СП \varnothing 14–22	$\frac{7}{7}$	23	12,5
A400/A500C, A500СП \varnothing 25–40	$\frac{3}{3}$	12	5,7
A240(A-1) \varnothing 6,5–20	$\frac{21}{21}$	3	15,6
Средний расход, кг/м ²	$\frac{40}{40}$	72	55
Рекомендуемые по приказу Гражданстроя СССР № 186 от 02.07.1986 г.	Для II и III климатических районов (обычные условия) $\frac{40,5}{32}$; для II и III климатических районов (при сейсмической нагрузке 7; 8; 9 баллов соответственно) $\frac{52}{60}$; $\frac{55,6}{64}$; $\frac{64,5}{>72}$ * для просадочных грунтов – 70.	По специальному обоснованию	—

принимается без достаточного практического и экономического обоснования, что приводит к значительному удорожанию строительства.

До начала 1990-х гг. в качестве ориентиров для проектировщиков и организаций, рассматривающих, согласовывающих и утверждающих проекты, использовались прогрессивные удельные показатели материалоемкости зданий и сооружений различных конструктивных систем. Эти показатели во многом определяют себестоимость строительства уже на стадии проектирования. В табл. 1 приведен расход арматуры в жилищном строительстве Москвы.

В монолитном домостроении с узким шагом несущих стен расход арматуры в проектах организаций, имеющих квалифицированный конструкторский состав работников, незначительно превышает рекомендуемые показатели. В то же время, как это видно из табл. 1, при проектировании монолитных зданий с широким шагом вертикальных несущих элементов фактический расход арматурной стали резко увеличивается и соответствует рекомендуемым показателям монолитных зданий с узким (до 4,2 м) шагом при сейсмической нагрузке 9 баллов.

В реальном проектировании крупнопанельных и монолитных железобетонных зданий в зависимости от особенностей конструктивных решений, требований к ним и в немаловажной степени от квалификации конструкторов-проектировщиков удельный расход арматуры может значительно превышать 100 кг на 1 м² общей площади. Особенно резко удельный расход арматуры в монолитном строительстве увеличился в связи с ужесточением требо-

ваний по защите зданий от прогрессирующего обрушения и противопожарной безопасности [1, 2].

Оптимальное проектирование зданий из монолитного железобетона предусматривает в первую очередь рациональную минимизацию расхода бетона и арматуры при его возведении. При этом должна быть обеспечена достаточная надежность сооружений при действии всех видов нагрузок в стадии строительства и эксплуатации.

Удельный расход арматуры на 1 м² общей площади здания является определяющим показателем при заключении контрактов на проектирование и строительство, так как экономическая составляющая проектов вызывает повышенный интерес у инвесторов и строительных подрядчиков.

Экономия рабочей арматуры при проектировании железобетонных конструкций возможна в результате применения оптимальных конструктивных решений и методов расчета, более высоких классов прочности материалов и использования их эффективных видов.

Эффективность архитектурно-конструктивного проектирования. Архитекторы стремятся к увеличению размеров между вертикальными несущими конструктивными элементами здания, что позволяет обеспечить свободную планировку помещений и успешное решение поставленных функциональных задач.

Как видно из табл. 1, расход арматуры с увеличением пролетности здания увеличивается, а следовательно, увеличивается и его стоимость. Как уже отмечалось выше, резкое увеличение стоимости строительства в Москве обозначилось после принятия требований, связанных с предохранением зданий от прогрессирующего обрушения.

Таблица 2

$\zeta_{\text{оп}}^*$	Расчет по I и II группам предельных состояний (СП 52-101–2003)	Расчет с учетом защиты от прогрессирующего обрушения		
		Критические размеры сетки колонн при этажности здания, м		
	Критические размеры сетки колонн, м	3	10	17
0,49	7,5×7,5	7,2×7,2	6,2×6,2	5×5
0,35	6,8×6,8	6,8×6,8	6×6	4,8×4,8
0,15	5,8×5,8	6,2×6,2	5,8×5,8	4,5×4,5

* $\zeta_{\text{оп}}$ – относительная высота сжатой зоны опорного сечения перекрытия (над колонной).

Таблица 3

Варианты расчета	Высота сечений перекрытий с сеткой колонн 7,5×7,5 м и размером капители 1,5×1,5 м	Армирование (по расчету), мм ²				h ₀ , см		Расчетные характеристики сечений			Расход материалов на 1 м ²	
		на опоре		в пролете		на опоре	в пролете	X	$\zeta_{п(оп)}=x/h_0$	$\mu=100A_s/bh_0, \%$	Бетон, м ³	Арматура, кг
		A _s	A _{sc}	A _s	A _{sc}							
1	Пролет 200 мм	–	–	13,92	3,77	–	16,8	3,07	0,183	0,83	0,206	32,68
	Опора 200 мм+100 мм (капитель)	41,03	3,77	–	–	25,5	–	11,18	0,438	1,61		
2	Пролет 200 мм	–	–	11,46	3,77	–	16,8	2,3	0,137	0,68	0,214	26,05
	Опора 200 мм+200 мм (капитель)	28,31	3,77	–	–	35,5	–	7,36	0,207	0,8		
3	Пролет 200 мм	–	–	11,29	3,77	–	16,8	2,25	0,134	0,67	0,219	24,2
	Опора 200 мм+300 мм (капитель)	22,77	3,77	–	–	45,5	–	5,7	0,127	0,5		

В табл. 2 показано, как отражаются эти требования на расчетных критических размерах сетки колонн каркасных зданий из монолитного железобетона разной этажности с безбалочными перекрытиями.

Пространственный расчет зданий произведен с использованием программного комплекса «Лири 9.4» с учетом физической и геометрической нелинейности железобетонных конструкций [3]. Приведенные в табл. 2 расчеты убедительно показывают необходимость тесной совместной работы конструктора и архитектора при определении оптимальной расчетно-конструктивной схемы и объемно-планировочной структуры проектируемого здания. Любое превышение критических размеров сетки колонн зданий с безбалочными и бескапительными перекрытиями приведет к значительному увеличению материалоемкости железобетона, а следовательно, стоимости строительства. Рациональный компромисс между архитектором и конструктором при назначении размеров сетки колонн для таких зданий позволит обеспечить значительную экономию материальных средств.

Одним из примеров оптимального компромисса являются результаты расчета, приведенные в табл. 3. В данном случае появилась возможность увеличения критических размеров сетки колонн для 10-этажного здания гаража с 6,2×6,2 м (табл. 1) до 7,5×7,5 м за счет использования капительного варианта опирания перекрытия на колонны здания. При этом показана экономическая эффективность увеличения размеров капителей по высоте.

Эффективность применения стержневой арматуры класса прочности 500 МПа с улучшенным сцеплением с бетоном. Увеличение прочности арматурного проката позволяет уменьшить его расход в железобетоне. В европейских странах и России рекомендуется применение в ненапряженном железобетоне арматуры класса прочности 500 МПа вместо 400 МПа. При этом основным требованием для производителя сварной арматуры является ограничение содержания углерода в металле (не более 0,22%), что исключает из применения арматурную сталь марки 35 ГС и снижает опасность хрупких разрушений арматуры в местах поджогов электродуговой сваркой.

Рациональное использование арматуры класса А500 позволит снизить ее расход в сжатых элементах до 25%, а в изгибаемых – в среднем на 10%.

Металлургическая промышленность России уже достаточно давно освоила производство стержневой горячекатаной и термомеханически упрочненной арматуры класса прочности 500 МПа. Эта арматура широко используется в строительстве. Почему же ее применение не приносит ожидаемого экономического эффекта? Более того, проектирование железобетона с применением арматуры класса А500 по новому нормативному документу СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры», в котором регламентируются расчетные и конструктивные требования по применению этой арматуры, приводит в отдельных случаях к увеличению армирования в сравнении с результатами расчета железобетонных конструкций по СНиП 2.03.01-84* «Бетонные и железобетонные конструкции» с использованием арматуры класса А-III (А400).

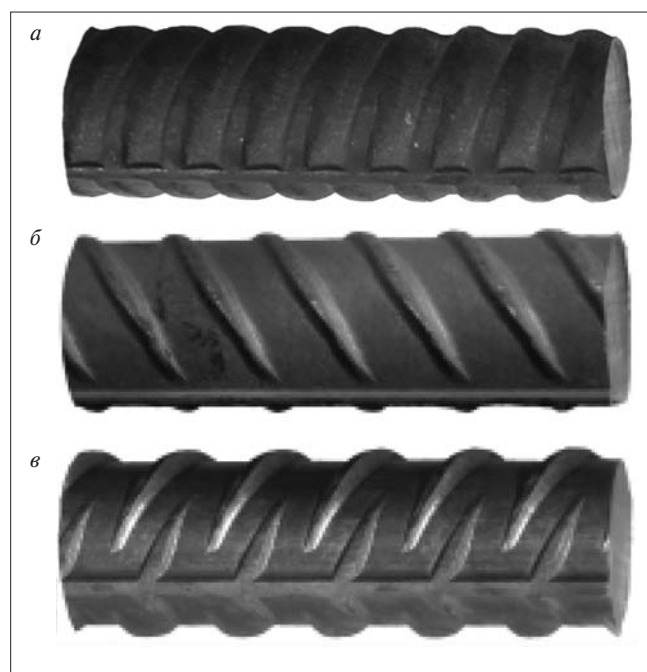


Рис. 1. Основные типы периодического профиля: а – кольцевой, ГОСТ 5781–82, $f_R > 0,1$ (не нормируется); б – серповидный двухсторонний, СТО АСЧМ 7–93, $f_R \geq 0,056$; в – серповидный четырехсторонний, ТУ 14-1-5526–2006, $f_R \geq 0,075$

Электронная подписка

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса



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

Дело в том, что новые требования к проектированию железобетонных конструкций, отраженные в СП 52-101-2003 и более жесткие по назначению критериев, связанных со сцеплением арматуры с бетоном, чем в старом СНиП, приближены к требованиям зарубежных стандартов и отражают сложившуюся ситуацию в производстве арматурного проката в настоящее время.

Как за рубежом, так и у нас в России металлургическая промышленность, в основном из-за технологических причин, практически полностью перешла на производство стержневой арматуры с так называемым двухсторонним серповидным профилем (рис. 1, б) взамен арматуры с кольцевым профилем (рис.1, а). Из-за меньшей площади смятия новой арматуры обусловлена ее меньшая прочность сцепления и повышенная деформативность в бетоне.

Этот фактор учтен в зарубежных и отечественных новых нормах в требованиях, оказывающих влияние на потребительские свойства железобетона, и в первую очередь его надежность в эксплуатации (рис. 2). Так, значительно отличаются в большую сторону базовые длины анкеровки арматуры, расчетная ширина раскрытия трещин (рис. 3).

Основные требования к расчету и конструированию железобетонных конструкций, зависящие от эффективности сцепления арматуры с бетоном. (Расчет по СП 52-101-2003 в сравнении со СНиП 2.03.01-84*.)

1. Требуемая расчетная длина анкеровки и нахлестки арматуры более на 15–32%, например вместо 30ds→40ds.
2. Длина запуска растянутых стержней за внутреннюю грань свободной опоры более на 50% (вместо min 10ds→15ds).
3. Длина анкеров закладных деталей более на 26%, вместо (23–32)ds→(29–41,4)ds.
4. Ширина раскрытия трещин более на 20%.

По современным нормам США базовые значения длины анкеровки стержневой арматуры больше значений по СП 52-101-2003 в среднем на 25%, а значений по

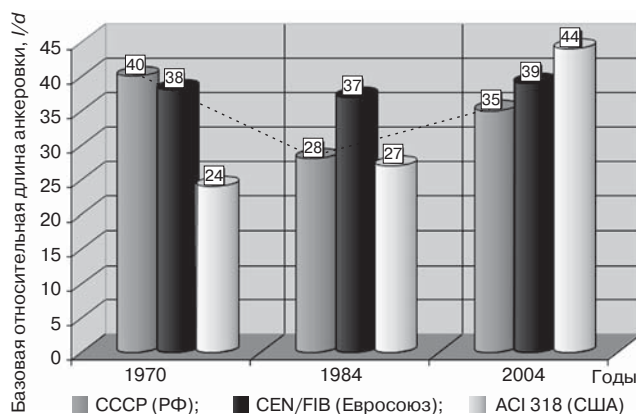


Рис. 2. Базовые значения длины анкеровки стержневой арматуры по разным нормам проектирования

СНиП 2.03.01-84* на 60%. Большие расчетные запасы по прочности сцепления арматуры с бетоном у американских проектировщиков и строителей не вызывают вопросов к применяемому на практике виду арматурного профиля (рис. 2).

Так как в России применяются различные виды профилей арматуры, с целью обеспечения аналогичной американской надежности железобетонных конструкций следовало бы увеличить еще на 30% длину анкеровки и нахлестки арматурных стержней относительно СП 52-101-2003. В этом случае было бы практически безразлично применение арматуры с тем или иным видом арматурного профиля. Средний перерасход арматуры достигнет в этом случае 5–10% от всего применяемого в строительстве России арматурного проката.

Учитывая вышесказанное, при проектировании железобетонных конструкций не следует рекомендовать прямую замену (диаметр на диаметр) арматуры с кольцевым профилем класса А400 (А-III), производимую по ГОСТ 5781-82

Таблица 4

Заменяемый стержень класса А400 (А-III)				Устанавливаемый взамен стержень класса А500СП/А500С						Эффективность (по расходу стали) применения А500СП взамен А400(А-III), %
Диаметр стержня, мм	Площадь сечения A_s , мм ²	Расчетное усилие растяжения $R_s \times A_s$ и сжатия* $R_{sc} \times A_s$, кН	Базовая длина анкеровки, l_{an} , мм	Диаметр стержня, мм	Площадь сечения A_s , мм ²	Расчетное усилие растяжения R_s и сжатия R_{sc}		Базовая длина анкеровки		
						$R_s \times A_s$, кН	$\frac{A500СП/С-1}{A400} \%$	мм	$\frac{A500СП/С-1}{A400} \%$	
18	254,5	90,35	556	16	201,1	$\frac{90,49}{87,48}$	$\frac{+0,1}{-3,2}$	$\frac{558}{625}$	$\frac{+0,5}{+12,6}$	21
20	314,2	111,54	618	18	254,5	$\frac{114,52}{110,71}$	$\frac{+2,7}{-1}$	$\frac{613}{687}$	$\frac{-1}{+11,1}$	19
22	380,1	134,93	679	20	314,2	$\frac{141,39}{136,67}$	$\frac{+4,8}{+1}$	$\frac{662}{747}$	$\frac{-2,5}{+10}$	17,3
25	490,9	174,27	772	22	380,1	$\frac{171,05}{165,34}$	$\frac{-2}{-5}$	$\frac{783}{877}$	$\frac{+1}{+13,6}$	22
28	615,8	218,61	865	25	490,9	$\frac{220,9}{213,54}$	$\frac{+1}{-2,3}$	$\frac{864}{968}$	$\frac{-0,2}{+11,9}$	20,3
32	804,2	285,49	988	28	615,8	$\frac{277,11}{267,87}$	$\frac{-3}{-6,2}$	$\frac{1008}{1129}$	$\frac{+2}{+14,2}$	22,7
36	1017,9	361,35	1235	32	804,2	$\frac{361,89}{349,82}$	$\frac{+0,1}{-3,2}$	$\frac{1117}{1211}$	$\frac{-10}{-2}$	21
40	1256,6	446,09	1372	36	1017,9	$\frac{458,05}{442,78}$	$\frac{+2,7}{-1}$	$\frac{1398}{1566}$	$\frac{-1}{+10}$	19

* R_{sc} – при расчете на длительное действие нагрузки.

Таблица 5

Шаг стержней, мм	Площадь поперечного сечения арматуры на 1 м ширины плиты, см ²					
	Диаметр стержня, мм					
	14	16	18	20	22	25
100	15,39	20,11	25,45	31,42	38,01	49,09
125	12,31	16,08	20,36	25,13	30,41	39,27
150	10,26	13,4	16,96	20,94	25,33	32,72
200	7,69	10,05	12,72	19,71	19	24,54
250	6,16	8,04	10,18	12,56	15,2	19,64

По диагонали и направлению стрелок показана возможная взаимозаменяемость сеток из арматуры А500С на А500СП ($A_{s1} < A_{s2} \leq 1,035 A_{s1}$). По горизонтали (вправо) и вертикали (вверх) возможная взаимозаменяемость сеток из арматуры А500С ($A_{s2} > A_{s1}$).

«Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций. Технические условия» и применяемую в соответствии со СНиП 2.03.01–84* в типовом проектировании, на арматуру классов А400 и А500С с двухсторонним серповидным профилем, производимую по СТО АСЧМ 7–93 и ГОСТ Р 52544–2006 «Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500С и В500С для армирования железобетонных изделий. Технические условия», без перепроектирования этих железобетонных конструкций по СП 52-101–2003.

Проектирование железобетонных конструкций с арматурой класса А500С по СТО АСЧМ 7–93 «Прокат периодического профиля из арматурной стали. Технические условия» может обеспечить экономический эффект в основном только в сжатых железобетонных элементах. При этом обязательным условием является наличие на ее поверхности прокатной маркировки, в значительной степени исключающей подмену этой арматуры на арматуру класса А400.

Для эффективного внедрения арматуры прочности 500 МПа в НИИЖБ под руководством автора была разрабо-

тана и исследована ее разновидность с четырехсторонним серповидным профилем класса А500СП (рис.1, в).

Основные причины разработки арматуры класса А500СП:

- применение для ненапряженного железобетона арматуры класса прочности 500 МПа вместо класса 400 МПа потенциально дает возможность экономии до 25% арматуры, однако на практике очень часто экономический эффект не достигается. Повсеместно в России замену если и производят, то без перерасчета диаметров;

- опасность пересортицы арматуры на складах, заводах ЖБИ и строительных объектах из-за того, что арматуру разных классов производят с одинаковым видом профиля; прокатная маркировка наносится редко и малопонятна;

- снижение надежности железобетонных конструкций при использовании в расчетах нормативных положений, разработанных на основе результатов экспериментов на образцах с арматурой, имеющей кольцевой (жесткий) профиль;

- значения длин анкеровки и нахлестки арматуры, ширины раскрытия трещин и других положений СНиП 2.03.01–84* существенно отличаются в меньшую сторону от аналогичных значений по еврокоду, по нормам США и др. стран;

- у серповидного профиля европейского типа низкий браковочный минимум критерия сцепления арматуры (критерий Рема $f_R=0,056$, что более чем вдвое меньше, чем у кольцевого профиля по ГОСТ 5781);

- невозможность практического увеличения браковочного минимума критерия Рема для арматуры европейского типа из-за производственных трудностей. При нарезке прокатных валков с увеличенной высотой поперечных серповидных ребер и меньшим расстоянием между ними возрастает вероятность появления микротрещин в металле валков и снижения их срока службы. Также при увеличении высоты ребер возрастает овальность сечения прутка, из-за чего нарушается устойчивость прохождения стержней по прокатному стану.

Массовое производство стержневого арматурного проката диаметром 10–40 мм класса А500СП на ОАО «Западно-Сибирский металлургический комбинат» (г. Новокузнецк, Кемеровская обл.) в течение последних лет показало жизнеспособность этого вида арматуры. В связи с умеренной высотой поперечных ребер, чередующимся расположением ребер по взаимно перпендикулярным осям, их серповидным видом и увеличенным шагом расположения по длине стержня обеспечиваются преимущества прокатки, кото-

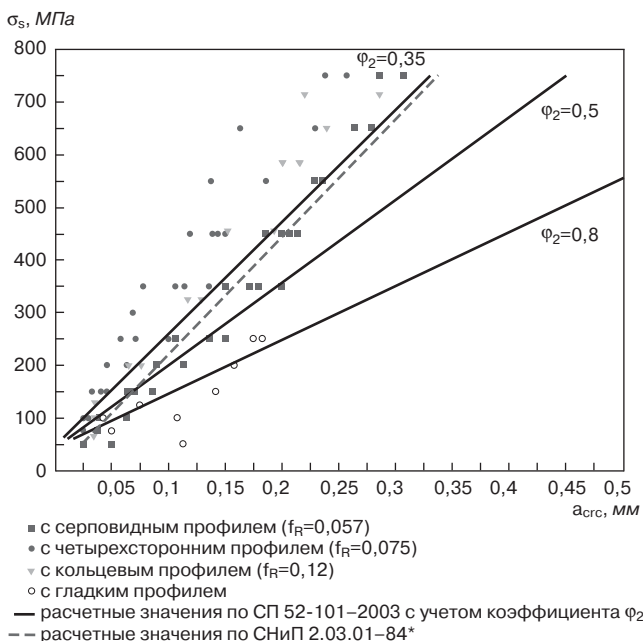


Рис. 3. Средняя ширина раскрытия трещин в бетоне образцов, армированных стержнями с различным периодическим профилем, при центральном растяжении [4]

рыми обладает арматура с двухсторонним серповидным профилем по СТО АСЧМ 7–93. В то же время конструктивные особенности нового вида профиля позволили установить браковочное значение $f_R=0,075$, что определило гарантированную высокую жесткость сцепления арматуры с бетоном, не хуже чем у арматуры с кольцевым профилем, и обеспечило максимальную прочность сцепления даже выше, чем у известных видов массово производимого арматурного проката [5].

Результаты сопоставительных исследований железобетонных конструкций, армированных сталью класса прочности 500МПа, с двухсторонним и четырехсторонним серповидным профилями позволяют рекомендовать применение арматуры класса А500СП вместо класса А400 (А-III) путем прямой замены диаметр на диаметр без перерасчета по СП 52-101–2003.

Эти же исследования позволили также рекомендовать введение изменений в расчетные формулы СП 52-101–2003 для определения базовой длины анкеровки и ширины раскрытия трещин [6].

Использование данных расчетных рекомендаций и положений СТО 36554501-005–2006* «Применение арматуры класса А500СП в железобетонных конструкциях» при проектировании железобетонных конструкций позволит обеспечить реальную экономию арматуры в изгибаемых элементах (в среднем 10–15%), в сжатых до 25% без опасений случайного применения арматуры низкой прочности.

Эффективность применения арматурной стали класса прочности 500 МПа вместо А400 (А-III) показана в табл. 4 (составлена канд. техн. наук В.З. Мешковым). В железобетонных элементах, рассчитываемых по первому предельному состоянию (несущая способность), при проектировании возможна прямая замена арматуры класса А400 (А-III) на А500СП без увеличения базовой длины анкеровки с уменьшением на один размер начиная с диаметра 18 мм. В этом случае снижение расхода арматуры составит от 17 до 22%.

Значительное снижение расхода арматуры будет обеспечено в изгибаемых и внецентренно сжатых железобетонных элементах, проектируемых в соответствии с требованиями второго предельного состояния СНиП (по ограничению ширины раскрытия трещин). В случае замены арматуры класса А400 (А-III) на А500СП с $f_R \geq 0,075$ и расчете по измененной формуле 7.13 СП 52-101–2003 [3]:

$$a_{срс} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \varphi_4 (\sigma_s / E_c) l_s, \quad (1)$$

где φ_2 – коэффициент, учитывающий профиль продольной арматуры, принимаемый равным 0,8 и 0,5 для гладкой арматуры и арматуры с периодическим профилем с $0,035 \leq f_R < 0,075$; 0,35 – для арматуры с $f_R \geq 0,075$ (рис. 3).

Анкерирующая способность арматуры в бетоне в значительной степени определяет расход бетона в фундаментах зданий.

В соответствии с требованиями СП 52-101–2003 расчетная длина анкеровки сжатой арматуры определяется только длиной ее прямолинейного участка в бетоне. Отгибы (лапки), которые могут иметь место в фундаментах из-за технологических соображений, в расчетах анкеровки сжатых стержней не учитываются. Требуемая расчетная длина анкеровки арматуры при сжатии для стержней класса А500СП примерно на 8% меньше, чем для арматуры класса А500С. Это приводит к тому, что в некоторых случаях при проектировании с арматурой класса А500С больших

диаметров необходимо увеличение толщины фундаментов в местах анкеровки на 8%, чем при армировании А500СП, то есть устройство так называемых подколонников. По результатам проведенных исследований совместной работы арматуры различного периодического профиля и бетона при ограниченных поперечных деформациях предлагается при расчете базовой длины анкеровки по СП 52-101–2003 использовать для арматуры А500СП диаметров 36 и 40 мм коэффициент в формуле 8.2, равный 1 вместо 0,9, для массивных железобетонных конструкций, например монолитных фундаментных плит [7]. В этом случае уменьшение длины анкеровки составит дополнительно 10%.

Другой резерв значительного снижения расхода арматуры может быть осуществлен в результате учета при проектировании превышения на 3,45% расчетного сопротивления арматуры класса А500СП над расчетным сопротивлением А500С.

При подборе диаметров арматуры класса А500 по расчетным площадям проектировщик, руководствуясь модульным шагом стержней в сетках, вынужден назначать при любом, даже незначительном, превышении расчетной площади арматуры величину, большую номинальной площади стержней стандартных диаметров. В табл. 5 показана взаимозаменяемость сеток из стержней арматуры классов А500С и А500СП.

Так как разница площадей смежных диаметров (от 8 до 40 мм) арматурных стержней находится в диапазоне 21–56%, вынужденный перерасход арматуры в случае использования класса А500С может быть значителен.

Список литературы

1. Рекомендации по защите монолитных жилых зданий от прогрессирующего обрушения. М.: Москомархитектуры, 2005. 71 с.
2. Пособие по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций из тяжелого бетона к СТО 36554501-006–2006 «Правила по обеспечению огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций». М.: ОАО «ЦПП», 2008. 103 с.
3. Тихонов И.Н., Козелков М.М. Расчет и конструирование железобетонных монолитных перекрытий зданий с учетом защиты от прогрессирующего обрушения // Бетон и железобетон. 2009. № 3. С. 2–8.
4. Зикеев Л.Н., Цыба О.О. Трещиностойкость растянутых железобетонных элементов из высокопрочного бетона с арматурой различных профилей // Бетон и железобетон. 2009. № 3. С. 8–11.
5. Саврасов И.П. Экспериментальные исследования механических свойств и сцепления с бетоном арматуры класса прочности 500 Н/мм² // Бетон и железобетон. 2009. № 4. С. 16–21.
6. Тихонов И.Н., Мешков В.З., Судаков Г.Н. О нормировании анкеровки стержневой арматуры // Бетон и железобетон. 2006. № 3. С. 2–7.
7. Квасников А.А. Совместная работа арматуры различного периодического профиля и бетона при ограниченных поперечных деформациях // Бетон и железобетон. 2009. № 4. С. 21–24.

Продолжение статьи
читайте в следующем номере

УДК 624.012 : 69.059.3

*В.В. ТЕРЯНИК, канд. техн. наук,
А.Ю. БИРЮКОВ, А.О. БОРИСОВ, Р.В. ЩИПАНОВ, инженеры,
Тольяттинский военный технический институт (Самарская обл.)*

Новые конструктивные решения усиления сжатых элементов обоймами

Представлены новые конструктивные решения железобетонных и металлических обойм, повышающих несущую способность сжатых элементов при увеличении эксплуатационных нагрузок и появлении дефектов локального характера.

В современном строительстве проблема усиления строительных конструкций остается актуальной в связи с тем, что доля ветхого жилья остается существенной. При требуемой гарантии нормальной эксплуатации усиливаемых строительных конструкций можно вести речь только об экономически оправданных затратах, дающих максимальный эффект.

Для повышения несущей способности колонн используют различные способы усиления, однако наиболее эффективным и экономически выгодным является усиление при помощи железобетонных и металлических обойм. Данный способ усиления изучается и совершенствуется на протяжении многих лет, предлагаются новые конструктивные решения и методы расчета [1].

Обоймы устраиваются замкнутыми, охватывающими элемент со всех граней, имеющими продольную (рабочую) и поперечную арматуру. На протяжении многих лет в расчетах железобетонной обоймы не учитывали поперечную арматуру. Она принималась конструктивно. Однако экспериментально [2] выявлено, что часто располагаемая поперечная арматура создает эффект обоймы, значительно повышая несущую способность колонн.

В статье предлагаются новые конструктивные решения железобетонных и металлических обойм, повышающих несущую способность сжатых элементов.

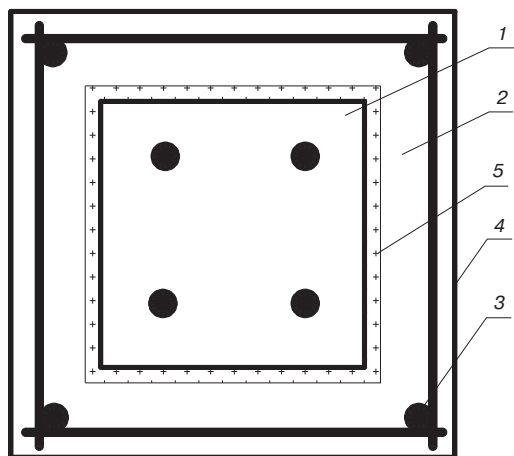


Рис. 1. Наружная усиливающая конструкция колонн: 1 – усиливаемая колонна; 2 – железобетонная обойма; 3 – продольная арматура обоймы; 4 – поперечная арматура обоймы; 5 – слой адгезионной обмазки или прослойка из раствора на расширяющемся цементе

Усилением железобетонными обоймами еще в начале прошлого века занимался В.А. Струве. Он руководил проектом по повышению несущей способности железобетонных элементов паровозного депо в г. Изюм (Харьковская обл., Украина). Проект предусматривал применение обойм с дополнительной стержневой продольной арматурой и поперечной в виде обмотки.

В настоящее время данный вид усиливающей конструкции изучен практически в полном объеме. Предлагаются новые конструктивные решения по усилению железобетонными обоймами, использование современных строительных материалов, а также проводится исследование ряда факторов, влияющих на несущую способность усиливаемого элемента.

Сцепление старого и нового бетона усиливаемого и усиливающего элементов изучено А.А. Гвоздевым, А.П. Васильевым, С.А. Дмитриевым. Они исследовали надежность срачивания старого бетона с новым при соблюдении соответствующей технологии укладки нового бетона и подготовки поверхности старого бетона. Особенность технологии состоит в укладке нового бетона на чистую шероховатую влажную поверхность с обязательным вибрированием [3].

Предлагается устранение проблемы совместной работы старого и нового бетона за счет введения дополнительной прослойки из адгезионной обмазки, значительно снижающей усадку бетона или прослойки на расширяющемся цементе (рис. 1). Это обеспечивает возможность лучшего сцепления и соединения наружной усиливающей конструкции и элемента, подлежащего усилению, заставляя включаться в работу железобетонную обойму непосредственно сразу после ее изготовления [4, 5].

Известны различные конструктивные решения по усилению строительных элементов. Усиление достигается двумя основными способами:

- с изменением расчетной схемы;
- без изменения расчетной схемы.

В настоящей работе представлены конструкции усиления сжатых железобетонных колонн, утративших свою несущую способность без изменения расчетной схемы.

На рис. 2 представлено усиление железобетонной колонны 1, утратившей несущую способность вследствие эксплуатационных нагрузок и наличия дефектов, осуществляемое путем устройства двух U-образных металлических

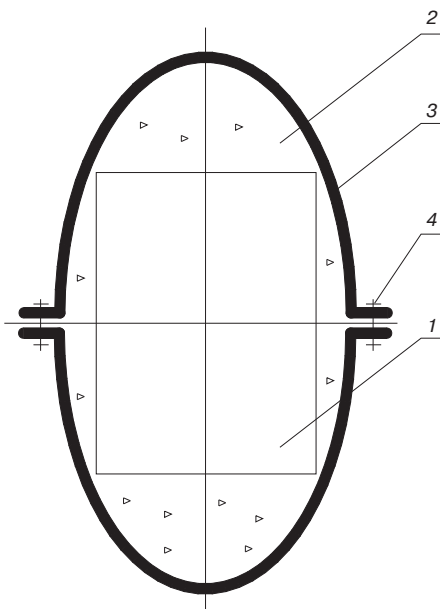


Рис. 2. Усиление железобетонной колонны путем устройства U-образной металлической обоймы: 1 – усиливаемая колонна; 2 – мелкозернистый бетон; 3 – U-образная металлическая обойма; 4 – стягивающие болты

обойм 3, соединенных друг с другом с помощью фланцев, стянутых между собой болтами 4. Полость между U-образной металлической обоймой и усиливаемой конструкцией заполняется мелкозернистым бетоном 2 [6].

Достоинством данной конструкции усиления является восстановление несущей способности усиливаемого элемента и снижении трудоемкости при устройстве металлической обоймы.

Часто повышение несущей способности сжатого железобетонного элемента необходимо произвести без остановки основного производства, в этом случае прибегают к усилению при помощи металлических обойм (рис. 3).

На железобетонную колонну 1 устанавливают усиливающую конструкцию, состоящую из металлической обоймы в виде стальных продольных уголков 2 и поперечных соединительных планок 3. Между внутренней поверхностью стальных продольных уголков и железобетонной колонной расположена стеклоткань на эпоксидном клее 4 [7].

В условиях реконструкции зданий и сооружений рекомендуется применять обоймы на всю высоту железобетонных колонн при увеличении эксплуатационных нагрузок

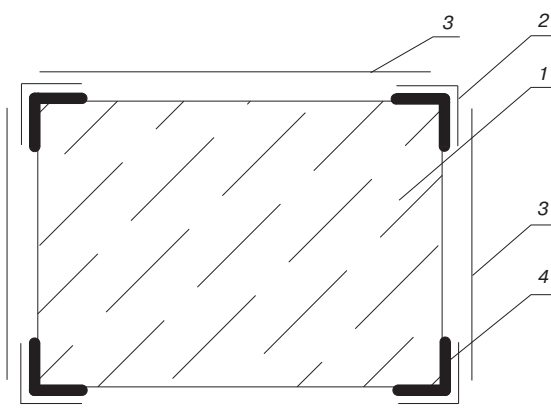


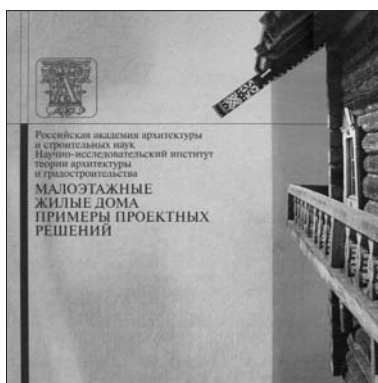
Рис. 3. Наружная усиливающая конструкция колонн: 1 – усиливаемая колонна; 2 – металлическая обойма в виде продольных стальных уголков; 3 – поперечные соединительные планки; 4 – стеклоткань на эпоксидном клее

или использовать местные обоймы при локальном появлении дефектов конструкций.

Список литературы

1. Теряник В.В., Бирюков А.Ю. Расчет усиленных элементов, проблемы и пути их решения // Актуальные вопросы строительства. Саранск: МГУ, 2006. С. 551–552.
2. Теряник В.В. Сопротивление сжатых усиленных элементов железобетонных конструкций действию продольных сил // Известия вузов. Строительство. 2003. № 4. С. 128–132.
3. Бондаренко С.В., Санжаровский Р.С. Усиление железобетонных конструкций при реконструкции зданий. М.: Стройиздат, 1990. 352 с.
4. Теряник В.В., Борисов А.О., Ткаченко А.Е. Наружная усиливающая конструкция колонн. Свидетельство на полезную модель RU № 75679U1 // Оpubл. 20.08.2008. Бюл. № 23.
5. Борисов А.О., Теряник В.В., Бирюков А.Ю. Наружная усиливающая конструкция колонн. Свидетельство на полезную модель RU № 73684 U1 // Оpubл. 27.05.2008. Бюл. № 15.
6. Теряник В.В., Лу А.В., Бирюков А.Ю. Элемент усиления колонн. Свидетельство на полезную модель RU № 67610 U1 // Оpubл. 27.10.2007. Бюл. № 30.
7. Щипанов Р.В., Теряник В.В. Наружная усиливающая конструкция колонн. Свидетельство на полезную модель RU № 76937 U1 // Оpubл. 10.10.2008. Бюл. № 28.

В ПОМОЩЬ АРХИТЕКТОРУ И ГРАДОСТРОИТЕЛЮ



Альбом «Малозэтажные дома. Примеры проектных решений»

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

Предназначен для архитекторов, специалистов, занятых вопросами жилищного строительства, для органов исполнительной власти в области архитектуры и строительства, а также для частных застройщиков; может быть использован как методическое пособие для студентов вузов.

В альбоме использованы проекты, разработанные академиками и членами-корреспондентами РААСН, ЦНИИЭП-гражданстрой, архитектурными бюро и творческими мастерскими. В него также вошли проекты участников архитектурных конкурсов «Мансарда в малозэтажном строительстве» (ЗАО «Велюкс»), «Коттедж Катепал» и др. Разделы альбома: Односемейные жилые дома. Многосемейные жилые дома. Эстетические качества жилища. Градостроительные группы.

Формат 300×290 мм, 96 полос. Цена 1500 р. без почтовых расходов.

Заказать альбом можно через редакцию, направив заявку произвольной формы по факсу (495) 976-22-08 или по электронной почте mail@rifsm.ru

УДК 647–419.3

*А.А. ТИТУНИН, канд. техн. наук, Т.Н. ВАХНИНА, инженер (kvml@ya.ru),
В.М. КАРАВАЙКОВ, д-р техн. наук,
Костромской государственной технологической университет*

Проблемы использования древесных материалов в строительстве

Сформулированы проблемы развития производства и применения древесно-стружечных плит для строительства. Приведены результаты исследования зависимости прочности плит и содержания свободного формальдегида от основных технологических факторов процесса производства.

На протяжении столетий дерево являлось в России основным строительным материалом. Из него возводили практически все здания и сооружения. В 20-х гг. прошлого века деревянные дома составляли 98% жилого фонда [1]. Бурное развитие производства древесных строительных материалов началось в СССР в послевоенные годы в связи со значительным увеличением объемов строительства. Но с 30-х гг. XX в. развитие индустриального строительства повлекло широкое использование монолитного железобетона, а затем сборный железобетон [2].

Возникает парадоксальная ситуация – в России, стране наиболее богатой древесными ресурсами, применение дерева в строительных конструкциях не превышает 5%, в то время как в США удельная масса его в структуре строительных материалов составляет 13% [1]. Все больше древесные материалы вытесняются бетонными и полимерными конструкциями. Это в первую очередь объясняется причинами экономического характера. Стоимость строительных материалов с применением полимеров ниже по сравнению со стоимостью других конструктивных строительных материалов, что позволяет использовать их для строительства домов эконом-класса, доступных для широких слоев населения.

Однако данное направление низкобюджетного строительства является не лучшим с точки зрения экологии, здоровья и формирования у человека общности с природой.

Одна из немногих альтернатив индустриальному возведению многоэтажных зданий – концепция быстровозводимого жилья из древесных материалов. В настоящее время в таких странах, как США, Канада, Финляндия, существуют технологии возведения домов, конструкция которых предусматривает их строительство в сроки значительно меньшие, чем традиционных домов [3].

Развитие современных технологий производства древесных строительных материалов и изделий из них приведет к индустриальному производству малоэтажных домов с несущими и ограждающими сборными конструкциями из древесины и древесных материалов, изготавливаемыми в заводских условиях. Данное направление даст возможность выбора доступного, экологичного и комфортного индивидуального жилья.

Основными препятствиями для развития этой концепции являются отсутствие современной нормативной базы на древесные строительные материалы и координации на-

уки и строительной индустрии для создания конкурентоспособных древесных строительных материалов.

Широкое использование древесно-стружечных плит в строительстве во второй половине XX в. было характерно как для зарубежья, так и для России (СССР), в частности [4, 5].

В результате сырьевого и энергетического кризиса во второй половине 70-х гг. XX в. взгляды на значимость отдельных видов материалов изменились. Высокие энергетические расходы на производство и обработку таких материалов, как сталь, алюминий, стекло, послужили ограничением расширения их производства. Поэтому экономические аспекты служат все большему росту использования в строительстве древесно-стружечных плит (ДСтП).

В 80-х гг. XX в. в СССР существовала программа развития производства ДСтП для строительства [6]. Производство панельных домов ориентировали на укрупнение размеров сборных элементов, поэтому тенденция к уменьшению массы здания нашла отражение в разработке и применении плит, обладающих улучшенными прочностными, теплофизическими, тепло-, звукоизоляционными, отделочными и др. свойствами, а также соответствующих требованиям, предъявляемым современной архитектурой к интерьеру и внешнему виду зданий.

Дальнейшим препятствием для развития производства ДСтП для строительства послужил не только кризис 90-х гг., но и ужесточение требований к санитарно-гигиеническим свойствам плит (снижение выделения свободного формальдегида).

По показателю эмиссии свободного формальдегида даже лучшие отечественные предприятия выпускают плиты класса Е1, соответствующие российской норме (ГОСТ 10632–89) – не более 10 мг/100 г абсолютно сухой плиты. Вступление в действие с 1.01.2009 г. ГОСТ 10632–2007, где Е1 не более 8 мг, с одной стороны, должно устранить некоторые препятствия для использования ДСтП в строительстве, с другой – поставит задачу обеспечения соответствия плитных материалов европейским нормам. Решение этой задачи является

Электронная подписка

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса



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

Наименование фактора	Обозначения фактора		Уровни варьирования			Интервал варьирования Δ_i
	Натуральное	Кодированное	-1	0	+1	
Удельная продолжительность прессования, мин/мм	τ	X_1	0,2	0,3	0,4	0,1
Температура прессования, °C	T	X_2	170	180	190	10
Добавление АБФК в наружные слои композита, %	D	X_3	2,5	3,75	5	1,25

одним из условий возможности возобновления использования ДСтП в жилищном строительстве. Однако токсичность – это только одна из проблем использования ДСтП в качестве строительных материалов.

Основную сложность составляет наличие большого количества взаимозависимых факторов, к числу которых относятся прочностные характеристики материалов, тепло- и звукоизоляционные свойства, экологичность, эстетические, экономические показатели и др. Изменение даже одного из параметров приводит к организационно-технологическим изменениям в процессе строительного производства. Для достижения возобновления производства отечественных ДСтП строительного назначения необходим системный подход к анализу и решению проблемы в целом.

Именно в такой логической связи авторами проводится разработка ДСтП строительного назначения. Одним из направлений исследования является снижение токсичности плит, в том числе за счет использования связующего с добавлением полифосфата аммония (ПФА) [7]. Исследования показали, что его использование в качестве отвердителя карбамидоформальдегидной смолы не только снижает содержание свободного формальдегида в плитах, но и сокращает продолжительность процесса прессования, а также придает ДСтП повышенную огнестойкость.

В указанном направлении проведены также опытные запрессовки с целью получения плит на композиционном связующем с добавлением алюмоборфосфатного концентрата (АБФК). Испытания полученных плит показали, что содержание свободного формальдегида не превышает 6 мг на 100 г изделия. Следует отметить, что при прессовании стружки, смешанной только с АБФК (без ПФА), были получены плиты с худшими показателями – 18 мг свободного формальдегида на 100 г изделия, что объясняется большей продолжительностью прессования и начинающейся деструкцией элементов древесины.

Сложность работы с совмещенными органофосфатными связующими обусловлена высокой химической актив-

ностью ПФА и АБФК, в результате которой реакция поликонденсации карбамидоформальдегидной смолы с фосфатной добавкой идет почти мгновенно.

Поэтому на следующем этапе работы было проведено экспериментальное исследование токсичности плит на совмещенном органофосфатном связующем методом регрессионного анализа по В-плану второго порядка. Диапазоны варьирования переменных факторов представлены в таблице.

По результатам исследований получены математические модели зависимости выходных величин – прочности плит при статическом изгибе (Y_1) и содержания свободного формальдегида (Y_2) в зависимости от основных технологических факторов процесса производства – удельной продолжительности прессования (X_1), температуры плит пресса (X_2) и доли фосфатной добавки (X_3). Графики зависимости содержания свободного формальдегида от варьируемых факторов (в эксперименте с добавлением АБФК) представлены на рис. 1–3.

Обе фосфатные добавки являются акцепторами свободного формальдегида, однако АБФК – более эффективный акцептор. Также в рамках принятых диапазонов варьирования факторов добавление ПФА снижает прочность плит, а для плитных материалов строительного назначения прочностные показатели являются существенными.

При увеличении удельной продолжительности прессования выделение свободного формальдегида сначала возрастает до максимума за счет выделения формальдегида из самой древесины. После достижения максимального значения токсичность плит с увеличением продолжительности прессования снижается, так как основная часть свободного формальдегида выделяется за время прессования, что уменьшает токсичность готовых плит.

Влияние температуры прессования на токсичность готовых плит также неоднозначно. Для всех сочетаний технологических факторов минимальное выделение формальдегида находится в центре диапазона варьирования температуры 180–185°C. Затем выделение формальдегида возрастает. Это хорошо согласуется с процессами, про-

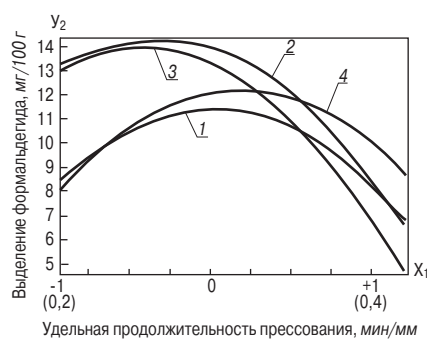


Рис. 1. Зависимость выделения формальдегида из ДСтП от продолжительности прессования: 1 – $X_2=1, X_3=1$; 2 – $X_2=-1, X_3=-1$; 3 – $X_2=1, X_3=-1$; 4 – $X_2=-1, X_3=1$

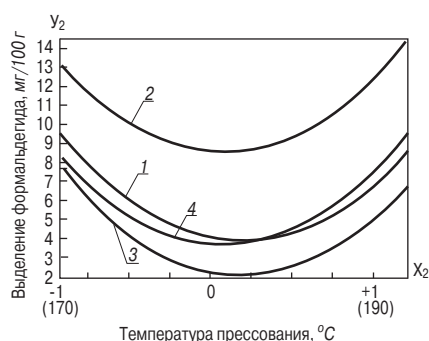


Рис. 2. Зависимость выделения формальдегида от температуры прессования: 1 – $X_1=1, X_3=1$; 2 – $X_1=-1, X_3=-1$; 3 – $X_1=1, X_3=-1$; 4 – $X_1=-1, X_3=1$

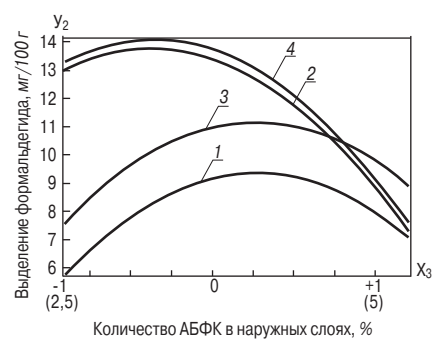


Рис. 3. Зависимость выделения формальдегида от добавления АБФК в наружные слои: 1 – $X_1=1, X_2=1$; 2 – $X_1=-1, X_2=-1$; 3 – $X_1=1, X_2=-1$; 4 – $X_1=-1, X_2=1$

исходящими в химических связях при нагреве. При увеличении температуры прессования ускоряется процесс поликонденсации связующего, связывается большее количество формальдегида, уменьшается выделение его из готовой плиты. При дальнейшем увеличении температуры прессования начинают преобладать процессы термодеструкции связей, некоторые сформировавшиеся связи разрушаются, в результате выделение формальдегида увеличивается.

Характер влияния добавления АБФК в наружные слои такой же, как и удельной продолжительности прессования. В диапазоне варьирования содержания АБФК 2,5–3,75% его количества в наружных слоях недостаточно, поэтому выделение формальдегида повышается. При большем количестве АБФК большее количество формальдегида связывается, и его выделение уменьшается.

Проводимые исследования показали, что использование АБФК и ПФА в качестве добавок к карбамидоформальдегидной смоле (на стадии осмоления стружки) не только снижает содержание свободного формальдегида в плитах, но и придает ДСтП повышенную огнестойкость. Получены математические модели зависимости влияния различных добавок на огнестойкость плит. Идея придания плитам специальных свойств с помощью фосфатных добавок не является новой, но их традиционно вносили до сушки стружки, а это усложняет и удорожает технологический процесс производства.

Разработка плит специального строительного назначения должна стать одним из звеньев в системе индустриального производства быстровозводимых домов и древесных

материалов и возобновления использования древесно-стружечных плит в отечественном строительстве, внести свой вклад в стратегию устойчивого развития отечественной экономики.

Список литературы

1. Некрасов А.С. Эффективность комплексного использования дерева в строительстве. М.: Стройиздат, 1985. 335 с.
2. Корчаго И.Г. Применение древесно-плитных материалов в строительстве. М.: Стройиздат, 1984. 96 с.
3. Насибуллин У. Деревянное домостроение – путь к возрождению // Леспроминформ. 2005. № 5 (27). С. 6–13.
4. Чижек Я. Свойства и обработка древесно-стружечных и древесно-волоконистых плит. Пер. с чешск. / Отв. ред. В.Д. Бекетов. М.: Лесная промышленность, 1989. 392 с.
5. Бурдин Н.А. Тенденции развития производства и потребления древесно-стружечных плит, а также торговли ими // Деревообрабатывающая промышленность. 2006. № 1. С. 2–7.
6. Матюшин И.Т. Производство тонких и специальных древесно-стружечных плит // Плиты и фанера: обзорная информация. Вып. 10. М.: ВНИПИЭИЛеспром, 1982. 43 с.
7. Николаев Н.Е. Фосфатные связующие в производстве древесных плит многофункционального назначения. Состояние и перспективы развития производства древесных плит: Тез. докл. международного научно-практического семинара. Балабаново: ЗАО «ВНИИДРЕВ», 2002. С. 70–72.

г. УФА

22-25 СЕНТЯБРЯ

ОРГАНИЗАТОРЫ ВЫСТАВКИ:

Башкирская выставочная компания
Выставочный комплекс "Башкортостан"
Торгово-промышленная палата Республики Башкортостан
Башкирское республиканское научно-техническое общество строителей

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Министерства строительства, архитектуры и транспорта Республики Башкортостан
Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Башкортостан

ПРИ СОДЕЙСТВИИ:

Союза строителей Урала
Республиканского отраслевого объединения работодателей "Союз строителей РБ"



ХІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ФОРУМ УРАЛСТРОЙИНДУСТРИЯ-2009



ОРГКОМИТЕТ: (347) 2531413, 2525927, 2533800, 2531101, 2531433. E-mail: stroy@bvkexpo.ru, <http://www.bvkexpo.ru>



Президент союза проектировщиков России В.А. Новоселов



К.Е. Еремин отметил, что статистика обрушений зданий и сооружений отсутствует с 2003 г.



Опытom надзора за процессом строительства поделился А.П. Шалаев



Карта, представленная ООО «ИНФОРМАВИАСЕРВИС», многих заставила задуматься о местоположении планируемых высотных объектов

Международная конференция «Повышение безопасности зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации»

9–10 июня 2009 г. в г. Москве состоялась I Международная конференция «Повышение безопасности зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации». Организаторами выступили Компания «ВЕЛД», Ассоциация строителей России, Ассоциация предприятий архитектурно-строительного и коммунального комплекса «АСКОМ», Союз проектировщиков России и Всемирная Академия Наук Комплексной Безопасности (ВАНКБ).

В работе мероприятия приняло участие более 160 специалистов из различных городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Барнаула, Владимира, Екатеринбургa, Иркутска, Красноярска, Магнитогорска, Новокузнецка, Перми, Самары, Ставрополя, Тулы, Уфы, Чебоксар, Челябинска, Череповца, Ярославля.

Участников конференции приветствовали председатель правления ассоциации «АСКОМ» А.Н. Маршев, первый заместитель председателя экспертного совета Комитета Госдумы РФ по строительству и земельным отношениям, депутат Государственной думы К.В. Ширишов, президент Ассоциации строителей России Н.П. Кошман и др. Президент союза проектировщиков России В.А. Новоселов в своем выступлении затронул тему технического регулирования в проектировании и строительстве. О проблемах создания центров управления кризисными ситуациями, прогнозирования и мониторинга рисков доложил ответственный секретарь научно-экспертного центра Всемирной Академии Наук Комплексной Безопасности Ю.В. Локтионов.

Обзору обрушений зданий и сооружений в процессе строительства и эксплуатации посвятил выступление президент холдинговой компании по промышленной безопасности «ВЕЛД» К.И. Еремин. О необходимости регистрации высотных зданий и сооружений в органах ВВС и ПВО для обеспечения безопасности полетов выступила начальник технического отдела ООО «ИНФОРМАВИАСЕРВИС» О.С. Токарева. Об опыте надзора за строительством рассказал заместитель генерального директора ООО «ТЮФ Рейнланд Групп» в сфере независимого надзора за строительством рассказал заместитель генерального директора ООО «ТЮФ Интернациональ РУС» А.П. Шалаев.

В рамках конференции состоялись круглые столы «Обследование, эксплуатация, мониторинг, паспортизация зданий и сооружений», «Высотное и сейсмостойкое строительство. Повышение безопасности зданий и сооружений», «Спортивные сооружения и курортные зоны», «Проблемы саморегулирования в проектировании».

КНАУФ:

материалы для малоэтажного строительства

Ситуация в строительном комплексе, складывающаяся в последние месяцы в России, сложная, но далеко не столь критическая, как ее зачастую представляют. Об этом свидетельствуют итоги первого квартала этого года: по данным Росстата, растет доля малоэтажного жилья как более мобильного, дешевого и менее капиталоемкого сегмента рынка. Всего за первый квартал 2009 г. доля индивидуального жилья в строительстве увеличилась с обычных для России 40% до 52%. В Южном федеральном округе этот показатель еще выше – 73%.

В настоящее время как никогда остро стоит вопрос по обеспечению граждан России жильем. Для решения этой глобальной проблемы Правительством РФ была утверждена федеральная программа «Жилище». В рамках ее реализации разработаны различные социальные программы, направленные на обеспечение граждан доступным комфортным жильем. Однако внедрять их в наше непростое кризисное время становится все сложнее.

Кризис, конечно, непростой период. Но есть в нем и положительные моменты. Во-первых, он не вечен, а во-вторых, кризис предоставляет прекрасную возможность для реструктуризации экономики, а в частности, строительной отрасли. В настоящее время государство официально признало главной антикризисной мерой в строительной отрасли активное развитие малоэтажного строительства. Среди основных причин, по которым был сделан такой выбор, применение в малоэтажном строительстве современных технологий, позволяющих резко сократить сроки и себестоимость строительства, а также в последующем существенно экономить на эксплуатации зданий.

В конце мая этого года Председатель Правительства РФ В.В. Путин заявил о необходимости передать федеральные земли общей площадью 1 млн га для строитель-

ства малоэтажного жилья. «Это должно быть действительно доступное и одновременно качественное жилье – небольшие дома, построенные по современным стандартам энергоэффективности и экологии, которые будут стоить не дороже, а порой и дешевле обычных городских квартир», – отметил он.

Каркасно-панельная технология строительства малоэтажных домов является перспективной на сегодняшний день технологией в этом сегменте стройиндустрии. Данная технология широко используется в Канаде, Скандинавии, Германии и других европейских странах и приобретает все большую популярность у нас в России.

Строительство каркасно-панельных домов позволяет возводить как большие коттеджи, так и недорогие загородные дома, превосходящие по качественным характеристикам и не уступающие по внешнему виду кирпичным домам. Более того, индивидуальный застройщик может активно влиять на уменьшение стоимости своего дома. Для этого, в частности, ему необходимо познакомиться с новыми материалами, которые выпускает отечественная промышленность. В настоящее время рынок предлагает широкий спектр энергоэффективных материалов, которые с успехом могут заменить кирпич, бетон и многое другое.

Конечно, индустрия малоэтажного строительства известна и в России. Так, промышленная группа КНАУФ, мировой лидер в производстве современных строительных материалов, уже много лет сотрудничает с различными производителями каркасно-панельных домов и предлагает различные технологии и материалы для малоэтажного строительства. Партнерами КНАУФ являются домостроительные комбинаты из Санкт-Петербурга, Московской области, Республики МарийЭл и других регионов России.



Производство панелей на заводе



Монтаж панелей на объекте



Строительство каркасно-панельного дома



Готовый дом

Удачным примером такого сотрудничества является совместный проект с нижегородской фирмой ОАО «Малоэтажные комфортные дома», специализирующейся на строительстве малоэтажного жилья каркасно-панельного типа. В настоящее время фирма участвует в федеральной программе по переселению граждан из ветхого и аварийного жилья в Нижегородской области. В городах Семёнов и Бор из каркасно-панельных домов строятся несколько поселков.

Технология производства такого дома не сложная. Дом собирается из панелей, изготовленных в заводских условиях из высококачественных материалов, соответствующих нормам экологической безопасности, со строгим соблюдением температурного режима и поддержанием определенной степени влажности. Благодаря эффективной теплоизоляции, дома идеально подходят для круглогодичного проживания.

Конструкция панели представляет собой деревянный каркас, снаружи обшитый гипсоволокнистыми КНАУФ-суперлистами. Калиброванная доска для каркаса изготавливается из хвойных пород древесины. Ее толщина 40–50 мм, ширина 90–150 мм; стойки устанавливаются с шагом 600 мм. Для достижения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций используется эффек-

Высококачественные гипсокартонные листы и гипсоволокнистые листы, выпускаемые предприятиями КНАУФ, являются идеальным материалом для всех видов внутренних отделочных работ сухим способом. Листы выпускаются различной толщины и в различном исполнении – стандартные, огне- и влагостойкие.

Основой для их производства служит один из древнейших строительных материалов на земле – натуральный гипс. Известно, что изделия из гипса обладают высокой степенью устойчивости к огню. А сам материал создает комфортную среду обитания благодаря сохраняющейся в готовых изделиях способности впитывать лишнюю влагу из воздуха и по мере снижения влажности отдавать ее обратно.

тивный утеплитель, который заполняет внутреннее пространство панели и укладывается между стойками каркаса. Затем выполняют финишную отделку с использованием декоративной штукатурки. Внутренняя обшивка таких домов выполнена с помощью гипсокартонных КНАУФ-листов и гипсовых смесей.

Для изготовления таких панелей на российских предприятиях компании КНАУФ производятся специальные КНАУФ-листы и КНАУФ-суперлисты нестандартного размера, что позволяет улучшить технологический процесс, сократить количество отходов листовых материалов и снизить себестоимость 1 м² жилья, что немаловажно в сегодняшней кризисной ситуации.

Далее готовые панели доставляются на стройплощадку, и осуществляется сборка дома. Монтаж каркасного дома производится в короткие сроки (3–4 дня) и при любых погодных условиях, что особенно важно в изменяющихся условиях климата умеренноконтинентальной полосы.

Александр Кривов
Дмитрий Рублевский

www.knauf.ru

По вопросам крупных оптовых поставок обращайтесь в сбытовые организации КНАУФ:

Красногорск	+ 7 (495) 937 95 95;	Челябинск	+ 7 (351) 774 21 45
Санкт-Петербург	+ 7 (812) 718 81 94	Новосибирск	+ 7 (383) 355 44 36
Новомосковск	+ 7 (48762) 29 291	Иркутск	+ 7 (3952) 29 00 32
Краснодарский край	+ 7 (861) 267 80 26	Хабаровск	+ 7 (4212) 31 88 33



Шедевры высотного строительства Китая

Представлен обзор 4-го интеллектуального бизнес-тура «Гонконг – Шанхай: шедевры высотного строительства», организованного Агентством «Лобби» при поддержке СТБУН. Участники тура встретились с корпоративными членами СТБУН, работающими в Шанхае и Гонконге, посетили знаковые небоскребы и строительные площадки.

Вид на западный берег реки Хуанпу (фото Д. Фиронова)

ШАНХАЙ

Шанхай является вторым по величине городом Китая, в котором постоянно проживает более 18,5 млн человек. В целях решения весьма амбициозной задачи – превращения Шанхая в международный финансовый и портовый центр к 2020 г. правительство страны разрешило властям города предпринимать различные прогрессивные инициативы. По данным газеты The People's Daily, объем грузовых перевозок в порту Шанхая возрос за последний год на 3,6%, до 582 млн т. Таким образом, город удерживает за собой звание самого загруженного в мире порта.

Перспективы развития Шанхая наглядно представлены на модели, которая экспонируется в Шанхайском музее генплана.

Протекающая через центр города река Хуанпу разделяет Шанхай на район Пукси на западе и Пудонг на востоке. Финансовая и торговая зона Лицзяцуй района Пудонг (площадь около 1,7 км²) стала ключевым участком редевелопмента уже в 1990-е гг. Тогда появился план превращения этой территории в один из крупнейших в мире финансовых центров. В настоящее время Лицзяцуй продолжает расти, являясь своего рода «городом в городе», где функции и возможности финансового центра неразрывно связаны.

Район Пудонг

Построенное в районе Пудонг и ставшее абсолютным чемпионом престижной премии СТБУН Awards 2008 492-метровое здание Шанхайского всемирного финансового центра нередко называют «глобальным магнитом», который, фигурально выражаясь, способен повернуть мир. Для земельного участка площадью 14,4 тыс. м² и здания общей площадью 381,6 тыс. м² Шанхайский всемирный финансовый центр выглядит хрупким, почти невесомым. Девелопер проекта японская компания Mori Building Company (годовой оборот по состоянию

на 31 марта 2008 г. составляет 169,6 млрд йен) не только завершила строительство одного из самых значительных в мире «долгостроев», но и превратила его в шедевр. В настоящее время компания заявляет о планах по дальнейшему благоустройству прилегающих территорий. По словам специалиста отдела городского управления шанхайского офиса компании Mori Building China (Shanghai) Co. Трейси Жу, эти планы уже одобрены городскими властями. В ближайшие 3–5 лет здесь появятся новые экологичные проекты и парковые массивы.

Наличие пяти отдельных входов позволяет четко разделить потоки посетителей Шанхайского всемирного финансового центра. Многие хотят посетить обсерваторию или зону Форума, тогда как другим нужны входы в офисный блок, магазины или отель. Здание оснащено 91 лифтом, 44 из которых являются двухпалубными, обеспечивая плавную и эффективную доставку пассажиров с этажа на этаж.

Самый высокий в мире отель, Park Hyatt Shanghai, открывшийся осенью 2008 г., тоже находится в Шанхайском всемирном финансовом центре. Сохраняя традиции элитного бренда, он насчитывает только 174 номера, которые находятся на 79–84-м, а также на 88-м этажах. Все они открывают гостям отеля головокружительные виды на реку Хуанпу и район Пудонг.

Территория велнесса, включая прозрачный бассейн и внутренний дворик для занятий гимнастикой тай-ци, занимает 85-й этаж. «Специфический дизайн отдельных пространств отеля позволяет нашим гостям наслаждаться разнообразием ресторанов и общественных зон, одновременно создавая дружелюбную атмосферу», – отмечает пиар-менеджер отеля Park Hyatt Shanghai Лириан Жанг.

Но подлинной жемчужиной Шанхайского всемирного финансового центра является Смотровая площадка, расположенная на 100-м этаже здания на высоте 474 м. Отсюда открываются живописные виды на деловой район Лицзяцуй.



Модель Шанхая представлена в Шанхайском музее генплана



Вид на реку Хуанпу и район Пудонг

СЕРИЯ МОДЕЛИ



Смотровая площадка
Шанхайского всемирного финансового центра

Несмотря на то что в настоящее время здание Шанхайского всемирного финансового центра самое высокое, по соседству с ним в начале февраля 2009 г. был заложен камень, символизирующий начало строительства третьего знакового высотного здания в районе Лицзяцуй (первые два – башни Джинь Мао и Шанхайский всемирный финансовый центр). Ею станет 632-метровая Шанхайская башня, проект которой был разработан компанией Gensler. Таким образом, в Лицзяцуй появится своего рода микрорайон сверхвысоких небоскребов. Шанхайская башня вместит в себя офисный блок, отель категории де люкс, торговые и культурные зоны, а также трехуровневую подземную парковку. Здесь же будет оборудован вход в метро. По информации представителя девелопера небоскреба компании Shanghai Tower Construction and Development Co., здесь также будет находиться самая высокая в Китае и самая высокая открытая смотровая площадка в мире.

Жители Шанхая не избалованы элитным жильем, хотя за последние 5–7 лет в городе были построены фешенебельные проекты. Высотный элитный комплекс апартаментов TG Harbour View был построен компанией Aedas в 2007 г. Проект общей площадью 98 тыс. м² – наглядная иллюстрация новой моды и новых потребностей; благодаря его удачному расположению посетители и жильцы могут беспрепятственно наслаждаться видами на набережную, отель «Шангри-Ла» и башню Джинь-Мао.

По словам старшего партнера шанхайского офиса компании Aedas Бобби Фанга, комплекс TG Harbour View является типичным примером инновационного проектирования, в котором Aedas выступает за «зеленый дизайн» – наличие максимального притока дневного света, свежего воздуха и флоры для жителей и посетителей комплекса.

ГОНКОНГ

Гонконг – финансовая столица Азии, место, где свершаются сделки века. Население Гонконга составляет около 7 млн человек, однако ежегодно его посещают 29,5 млн туристов.



Вид Гонконга с пика Виктория

Несмотря на репутацию Гонконга как высокоурбанизированной территории, большая часть Гонконга по-прежнему остается неосвоенной, поскольку на ней преобладают холмы и горы с крутыми склонами. Из 1104 км² площади Гонконга освоено менее 25%. Большая часть городской застройки территории расположена на полуострове Коулун и северном побережье острова Гонконг. Прогулка по бухте Виктория (самый глубокий естественный порт в мире), разделяющей Гонконг и полуостров Коулун, позволяет составить представление о масштабах строительства и тенденции развития территории.

Региональный представитель СТВУН в Гонконге, директор гонконгского офиса компании Aedas Максвелл Конноп считает, что отсутствие признаков финансово-экономического кризиса объясняется в том числе чрезвычайно удобным расположением города, его эффективной и гибкой транспортной системой. Бюро Aedas в Гонконге ведет ряд инфраструктурных проектов, включая участие в конкурсе на Главный вестибюль северного входа Гонконгского международного аэропорта и станцию Сани-Бей (современные ворота в гонконгский Диснейленд). В целом Aedas сыграл важную роль в становлении железнодорожной системы азиатского континента: к 2008 г. компанией была построена 31 железнодорожная станция, 6 депо и 18 железнодорожных линий.

В настоящее время в Гонконге находится один из крупнейших международных офисов Aedas, он занимает 3 этажа одного из знаковых офисных комплексов города. Посещение офиса компании стало особо запоминающимся для делегации российских специалистов. Они обсудили с коллегами некоторые проектные решения, ряд новых технологий высотного строительства, познакомились с портфолио Aedas и стратегией компании, а также с ее многоплановой благотворительной деятельностью. Компания спонсирует Гонконгский симфонический оркестр, этап «Гран-при Макао» гонок «Формула-1», поддерживает различные гуманитарные проекты. Компания является постоянным консультантом правительства Гонконга по архитектурным вопросам.

Кроме того, отделения Aedas повсеместно организуют глобальные саммиты проектировщиков с целью выявления новых талантов и привлечения их к реализации масштабных проектов компании в разных странах.

Остров Гонконг

Еще недавно здание Международного финансового центра-2 (МФЦ-2) было самым высоким в Гонконге. Теперь оно известно главным образом благодаря уникальной системе эксплуатации. Уже у входа вас встречают вежливые сотрудники в униформах охраны со специально дрессированными собаками. В нижнем уровне МФЦ-2 находится собственное управление контроля, сотрудники которого на специальных приборах фиксируют показания многочисленных систем жизнедеятельности здания. Комплекс спроектирован архитектурным бюро Pelli Clarke Pelli Architects и состоит из двух зданий: МФЦ-1 (39 этажей, высота 210 м) и МФЦ-2 (88 этажей, высота 415 м), а также из единственного в настоящее время в Гонконге отеля сети Four



Вид побережья острова Гонконг с набережной полуострова Коулун

Seasons (399 номеров, 513 апартаментов). В МФЦ-2 и гигантском 4-уровневом шопинг-молле, входящем в состав комплекса, работает около 15 тыс. человек.

Высотный комплекс Langham Place в 2005 г. удостоен звания «Лучшее здание Гонконга». Комплекс был построен в рамках реконструкции района Монгкок.

Langham Place – одно из любимых общественных мест Гонконга. Трехфазный комплекс общей площадью 168 тыс. м² включает в себя самый длинный в Гонконге внутренний эскалатор и неподражаемый Гранд-атриум. Инженер проекта, директор гонконгского офиса компании Agur Ман Кан считает, что атриум ему особенно удался. В состав комплекса Langham Place входит 15-этажный (высота 80 м) торговый комплекс, 59-этажная (высота 255 м) офисная башня (помещения класса «А») и 38-этажный 5-звездочный отель на 665 номеров, расположенный на крыше 10-этажного подиума, в котором, в свою очередь, располагаются рестораны, подсобные помещения и офисы муниципальных учреждений.

Полуостров Коулун

В настоящее время архитекторы и девелоперы Гонконга штурмуют новые высоты. Их самые амбициозные проекты сосредоточены в районе Коулун.

Посещение района Коулун стало последним, но не менее значимым мероприятием деловой программы тура. Участники посетили стройплощадку Международного коммерческого центра (МКЦ) – центрального объекта в масштабном проекте застройки района Коулун.

По окончании строительства в 2010 г. МКЦ (118 этажей, 484 м) станет самым высоким зданием Гонконга. Вместе с МФЦ-2 (420 м) на другом берегу залива Виктория оно станет частью своеобразных ворот в него. Основу конструкционного каркаса МКЦ составляют стена внутреннего сердечника из высокопрочного бетона, консоли из стали и преднапряженного бетона, а также восемь мегаколонн по периметру. В состав МКЦ войдут эксклюзивные офисы класса «А», а наверху будет расположен отель категории де люкс, который займет площадь около 100 тыс. м² согласно контракту с сетью Four Seasons. Вместе с 5-м и 6-м участками застройки общая площадь высококлассных офисов составит 300 тыс. м², а общая площадь элитных апартаментов – 100 тыс. м². Комплекс апартаментов расположится на 4-уровневом подиуме площадью 100 тыс. м², где разместится гигантский шопинг-молл. Гражданское, структурное и геотехническое проектирование в этом проекте выполняет компания Agur.

Покидая Гонконг, участники тура так и не получили четкого ответа на вопрос, сколько здесь высотных зданий. По мнению Мана Кана из компании Agur, высотных зданий в Гонконге более тысячи.

Китайцы практически никогда не торопятся. Сегодня они трудятся ради успеха последующих поколений. Свою жизнь они строят по фэн-шуй: зеркальные косяки дверей в отелях и других общественных местах призваны оградить посетителей от отрицательной энергии, принесенной извне, а «запретные» 14-й и 24-й этажи в ходе строительства благополучно пропускаются.

Что привлекает в современной Азии, так это забота о пожилых. Для жителей континента это добрая традиция. Посетив в рамках экскурсии по Шанхаю Сады Ю, наша группа оценила не только ландшафтный дизайн, но и собственно идею строительства огромного дома для пожилых родителей, окруженного прекрасным садом.

Агентство «Лобби» и участники 4-го интеллектуального бизнес-тура по высотному строительству выражают глубокую признательность лично исполнительному директору СТВИН Энтони Вуду и менеджеру по операциям СТВИН Джерри Кэри, благодаря поддержке которых наше путешествие стало возможным.

Е.А. Шувалова,
региональный представитель СТВИН по России, генеральный директор Агентства «Лобби»



Посещение бюро Aedas в Гонконге



Вид с верхнего этажа МФЦ-2



Комплекс Langham Place; самый длинный внутренний эскалатор в стране



Посещение стройплощадки МКЦ в районе Коулун



Сады Ю



РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА «Москва-река в Москве»

19 июня 2009 г. в Центральном выставочном зале «Манеж» состоялась пресс-конференция по результатам конкурса на лучшее эскизное архитектурное решение для объектов на воде «Москва-река в Москве». Конкурс, направленный на активизацию роли Москвы-реки в жизни столицы и поиск инновационных идей по освоению водных ресурсов города, организован Центром современной архитектуры (Ц:СА), Национальной ассоциацией судовладельцев при поддержке отделения в Москве Международной академии архитектуры (МААМ), Союзом архитекторов России и Союзом московских архитекторов.

Одиннадцать творческих коллективов представили 35 проектных предложений, отличающихся разнообразием решений и высокой профессиональной культурой. Условно их можно разделить на три группы: градостроительные предложения по разработке инфраструктуры сооружений на воде, плавсооружения, плав-арт-объекты.

I премия присуждена проекту «Свободное пространство» (ГУП МНИИП «Моспроект-4», рук. авт. кол. – Д.В. Буш). В выступлении акад. А.П. Кудрявцева была отмечена функциональность представленного проекта: зимой – каток, летом – пляж, а внутри бокс, коробка, которая может быть наполнена разнообразным содержанием. Такой архитектурный прием превзошел все остальные градостроительные и архитектурные подходы.

II премия присуждена проекту «Плавучая лаборатория» (арх. мастерская Т. Кузембаева), в котором соединились традиционные представления о ценности воды как источнике жизни и мультимедийные аспекты оценки качества воды. На фасаде этой лаборатории будет отражаться степень тревоги за экологическое состояние акватории.

III премия досталась проекту «Плавбульвар» (арх. мастерская А. Асадова), который развивает градостроительный потенциал Лужнецкой набережной и вместе с тем создает красивый переход от суши к воде.

Особо были отмечены проекты «Пристань-галерея «Призрак» (арх. мастерская Т. Кузембаева); «Балаганчик»

(ЗАО «Курортпроект», рук. авт. кол. М.Д.Хазанов); «Пивной зал за трибуной» (Бюро «Александр Бродский»); «Правила пользования Москва-рекой» (Проект Меганом); «Гостиница на 40 мест» (ГУП МНИИП «Моспроект-4», рук. авт. кол. Д.В. Буш); «Открытый всесезонный бассейн» (ГУП МНИИП «Моспроект-4», рук. авт. кол. Д.В. Буш); «Универсальная серийная баржа» (арх. мастерская «Сергей Киселев и партнеры»).

Цель программы «Москва-река в Москве» – разработка генерального плана водной артерии в пределах города длиной свыше 50 км.

Первый заместитель председателя Комитета по архитектуре и строительству Москвы П.А. Шевоцуков, отметил, что проблема укрепления или приведения берегов в цивилизованное состояние – это общероссийская проблема, необходимо способствовать реализации таких проектов.

Конкурс стал стратегически важным событием в реализации проекта «Москва-река в Москве», инициированного Московским отделением Международной академии архитектуры и утвержденного общественным советом, возглавляемым мэром столицы Ю.М. Лужковым, как целевая московская программа. Все конкурсные проекты планируется представить на рассмотрение Регламентной комиссии Москомархитектуры при Главном архитекторе г. Москвы.



УДК 57.016.7

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

Условия реализации транспортной системы Москвы в полосе отвода железных дорог

Показано, что для развития территории Москвы и транспортной системы с использованием полос отвода железных дорог необходимо решение правовых взаимоотношений между участниками градостроительного процесса – администрациями Москвы и Московской железной дороги. Рассмотрены варианты несущих конструкций для надземных территорий, обеспечивающих эксплуатацию железной дороги в процессе строительства при минимальных затратах на их возведение. Предложена очередность строительства надземной транспортной системы и ее инфраструктуры.

Освоение полосы отвода железных дорог в соответствии с концепцией комплексного развития транспортной системы Москвы [1] связано с решением ряда таких первоочередных задач, как установление правовых взаимоотношений между участниками градостроительного процесса; формирование надземных магистралей в различных зонах Москвы; выбор большепролетных конструкций, обеспечивающих бесперебойную работу

железнодорожного транспорта и воспринимающих необходимые динамические и статические нагрузки от автотранспорта и общественных зданий; установление очередности строительства; разработка системы транспортно-пересадочных узлов; выбор главных и второстепенных функциональных процессов, функционально-технологических и физико-технических факторов и разработка подхода к их учету в проектах.

Решение данных задач обуславливает проведение комплекса экспериментальных мероприятий, направленных на обеспечение надежности результатов проектирования, строительства и эксплуатации надземной автомагистрали с транспортно-пересадочными узлами.

Условием решения правовых взаимоотношений между администрациями Москвы и железных дорог, проходящих по ее территории, является

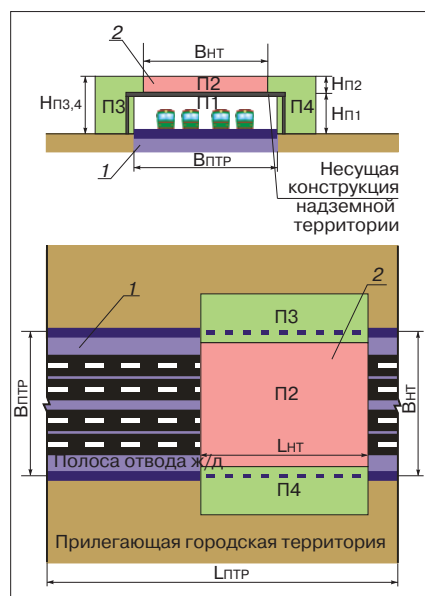


Рис. 1. Пространственно-правовые взаимоотношения в зоне полосы отвода железных дорог: 1 – потенциальный территориальный ресурс (ПТР); 2 – надземная территория (НТ); П1 – эксплуатируемое пространство железных дорог; П2 – эксплуатируемое пространство надземных территорий; П3, П4 – эксплуатируемое пространство прилегающих городских территорий (слева, справа)

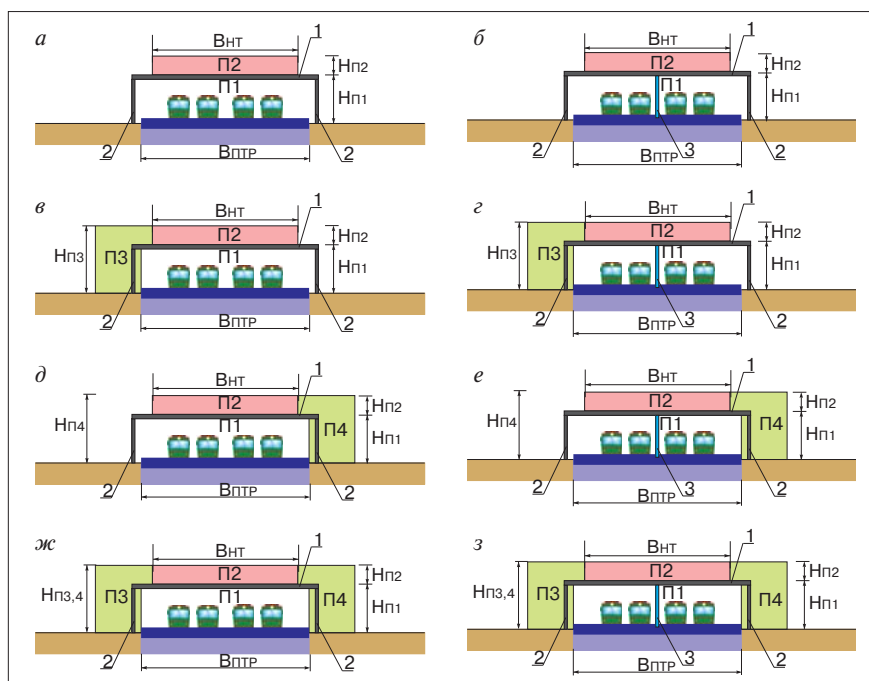


Рис. 2. Варианты пространственно-правовых взаимоотношений в зоне полосы отвода железных дорог: 1 – горизонтальная несущая конструкция надземной территории за пределами эксплуатируемого пространства железных дорог (П1); 2 – несущая опора надземной территории за пределами эксплуатируемого пространства железных дорог; 3 – промежуточная несущая опора надземной территории в пределах эксплуатируемого пространства железных дорог

установление компромисса при использовании эксплуатируемого пространства П1 (рис. 1) в границах полосы отвода железных дорог и эксплуатируемых пространств П2, П3, П4 за границами пространства П1 (рис. 1). Это связано с тем, что такой компромисс может осуществиться только на законодательной базе, которая на сегодняшний день не учитывает комплекс возможностей использования полосы отвода железных дорог в интересах Москвы. Поэтому необходим градостроительный подход к установлению точек соприкосновения участников градостроительного процесса, раскрывающий территориально-пространственные проблемы, требующие решения при поиске их взаимных интересов.

В соответствии со схемой взаимосвязи эксплуатируемых пространств возможны варианты строительства в пространстве П2 (рис. 2, а, б); в пространствах П2, П3 и П2, П4 слева или справа от пространства П1 (рис. 2, в, г, д, е) или одновременно в пространствах П2, П3, П4 (рис. 2, ж, з). При этом следует предусмотреть устройство несущих конструкций для надземных автомагистралей, обслуживаемых ими сооружений и зданий как на территории полосы отвода железной дороги, так и за ее пределами. Данные схемы обусловлены условиями безопасной и бесперебойной эксплуатации железной дороги в период строительства, выбором инвестиционно привлекательных и общественно значимых зданий в зоне надземной автомагистрали, требованиями размещения автостоянок, организацией движения личного, общественного и грузового транспорта. Поэтому реализация рассмотренных схем в экспериментальных проектах позволит оценить архитектурно-градостроительную и инвестиционную привлекательность освоения полосы отвода железных дорог Москвы и тем самым привлечь внимание к необходимости совершенствования юридических документов.

Формирование надземных автомагистралей в Москве сопряжено с необходимостью устройства путей движения транспорта на высоте выше 10 м. При двухъярусном расположении автомагистралей высота может достигать 24 м. При решении данной задачи следует искать компромисс между масштабом сложившейся застройки и вы-

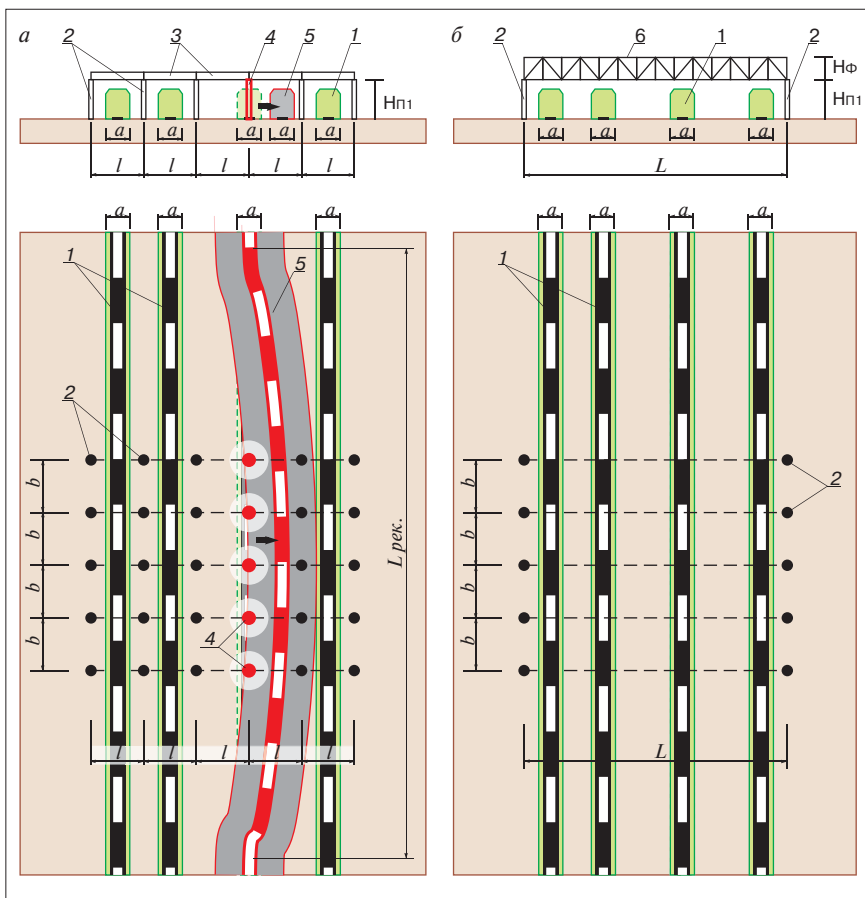


Рис. 3. Схемы размещения вертикальных несущих конструкций: а — при использовании перекрытий с малым шагом несущих опор; б — при использовании большепролетных ферм: 1 — габарит пространства поезда; 2 — опора несущей конструкции; 3 — перекрытие с малым пролетом горизонтальной несущей конструкции; 4 — опора, попадающая в габарит пространства поезда; 5 — габарит пространства поезда, смещенный после реконструкции рельсового полотна; 6 — большепролетная ферма (до 72 м) горизонтальной несущей конструкции; а — ширина габарита пространства поезда (5,5 м); l — длина перекрытия с малым пролетом; L — длина большепролетных ферм; b — шаг опор вдоль железных дорог; L рек. — длина реконструкции рельсового полотна; НП1 — высота эксплуатируемого пространства для железных дорог; НФ — высота фермы

сокими функциональными характеристиками надземных автомагистралей, обеспечивающих уменьшение количества автотранспорта в Москве в уровне земли и устройство необходимого количества удобно расположенных автостоянок. Данная застройка имеет известную архитектурно-историческую и градостроительную ценность и требует бережного отношения к ней с точки зрения использования масштаба, пропорций, архитектурной композиции и пластики в зоне полосы отвода железной дороги. Кроме того, строительство надземной автомагистрали вызывает изменение аэродинамического, инсоляционного и шумового режимов прилегающей территории застройки. Потребуются специальные архитектурно-градостроительные мероприятия, компенсирующие данные воздействия. К таким мероприятиям относятся устройство шумозащитных экранов, вертикального и горизонтального озеленения. Площадь такого озеленения, так необходимого в Москве, может достигать десятки тысяч квадратных метров. Выполнение перечисленных и других условий в проектах позволяет обеспечить надежность инвестиционных вложений, заинтересованность и компетентность при разработке юридических документов.

Важным условием применения в градостроительстве Москвы надземных автомагистралей является использование в них несущих конструкций, обеспечивающих эксплуатацию железной дороги в процессе строительства при минимальных затратах на их возведение. Возможны две схемы размещения вертикальных несущих конструкций (рис. 3). При относительно небольших пролетах предполагается использование межрельсового рас-

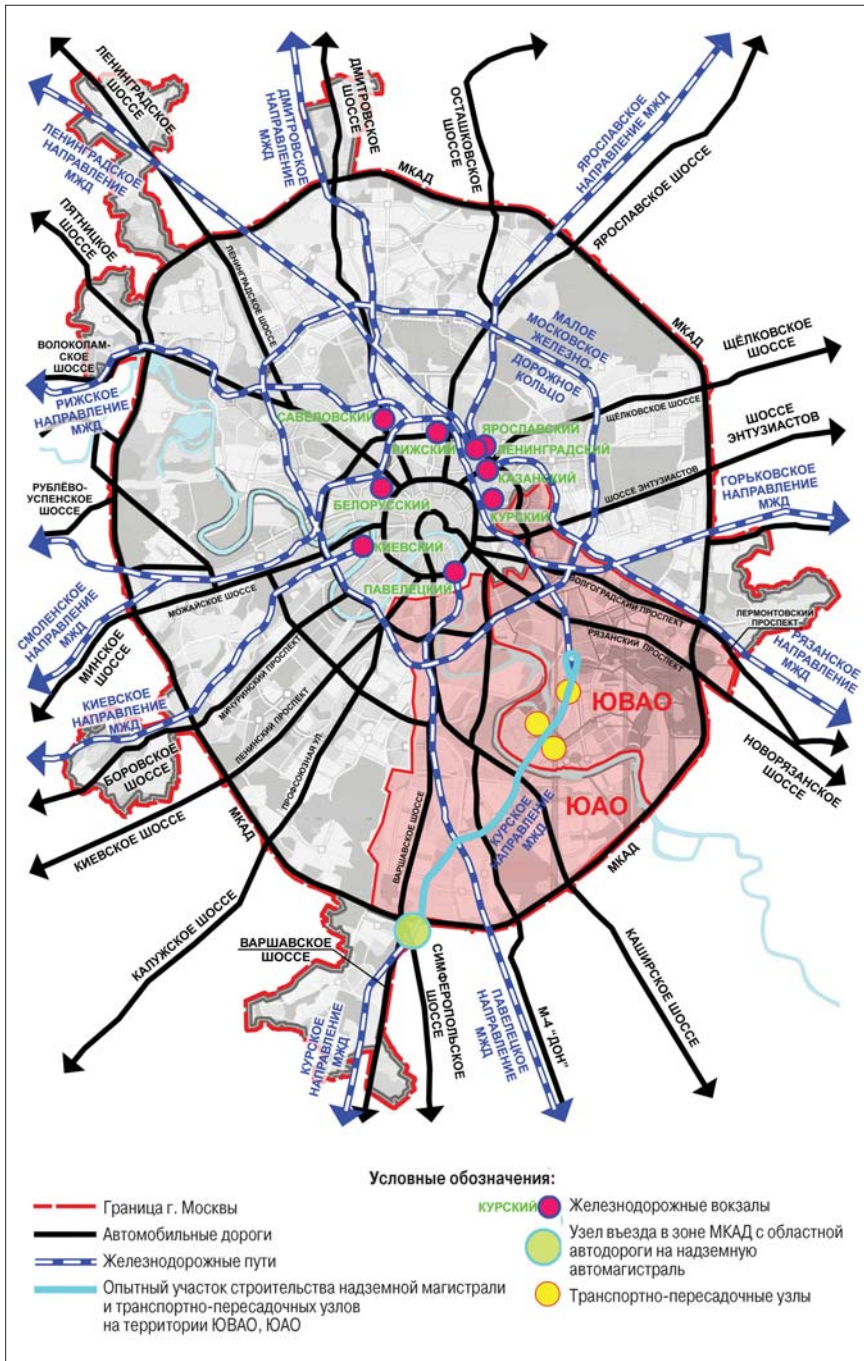


Рис. 4. Размещение опытного участка строительства надземной магистрали и транспортно-пересадочных узлов на территории Москвы

стояния, что в результате приводит к реконструкции рельсового полотна и, как следствие, к осложнению условий движения поездов и удорожанию строительства автомагистрали (рис. 3, а). Поэтому наиболее приемлемой конструкцией является большепролетная ферма длиной до 72 м (рис. 3, б). Такие фермы позволяют перекрывать при необходимости или всю полосу отвода железной дороги, или часть ее, не затрагивая рельсы. Кроме того, высота фермы 4,2 м обладает необходимой несущей способностью для устройства на ней зданий и в межферменном пространстве помещений [1].

Реализация надземных автомагистралей в двух ярусах протяженностью больше 500 км, включающих транспортно-пересадочные узлы с общественными зданиями и сооружениями, является новым процессом для Москвы и поэтому требует практической апробации. Для этого целесообразно определить опытный участок строительства (рис. 4), на котором должна быть представлена надземная автомагистраль, представляющая собой самодостаточный комплекс (рис. 5, б). Это позволит проверить маршрут движения автотранспорта от въезда в зоне МКАД до места, где необходимо сделать разворот в общей системе автомагистралей (рис. 4). Данный участок строительства включает несколько транспортно-пересадочных узлов, характерных для всей новой транспортной системы (рис. 5, а), в свою очередь также самодостаточных. В данных транспортно-пересадочных узлах проверяется организация пешеходного, автомобильного и автобусного движения в уровне земли, по лифтам и лестницам в зоны автостоянок, общественных зданий и сооружений, коммунально-складских помещений. Характерным для всей транспортной системы является узел въезда на надземную

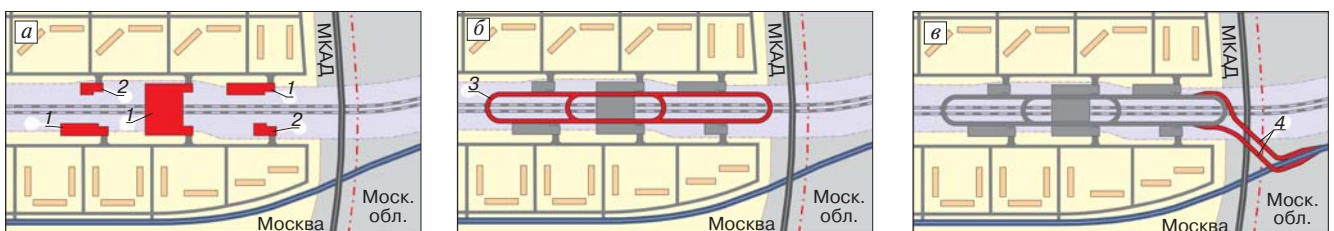


Рис. 5. Очередность проведения проектно-строительного эксперимента по формированию надземных автомагистралей с транспортно-пересадочными узлами: а – 1-я очередь строительства – возведение транспортно-пересадочных узлов и сооружений для подъема и спуска автомобилей; б – 2-я очередь – возведение надземной автомагистрали; в – 3-я очередь – возведение эстакад, связывающих надземную автомагистраль и автомобильную дорогу Московской области; 1 – транспортно-пересадочный узел; 2 – сооружение для подъема, спуска автомобилей и автостоянок; 3 – надземная магистраль; 4 – узел въезда на надземную автомагистраль в зоне МКАД

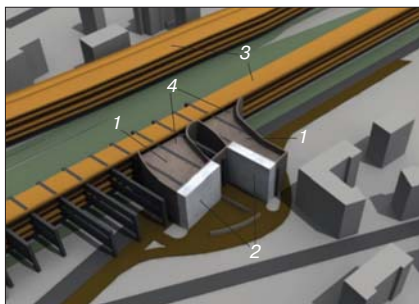


Рис. 6. Транспортно-пересадочный узел с автомобильными стоянками: 1 – объекты с надземными автостоянками; 2 – сооружения для подъема и спуска автомобилей; 3 – надземные автомагистрали; 4 – въезд на надземную автомагистраль

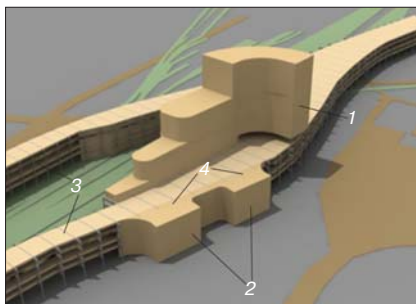


Рис. 7. Транспортно-пересадочный узел с офисно-гостиничным центром: 1 – офисно-гостиничный центр; 2 – сооружения для подъема и спуска автомобилей; 3 – надземные автомагистрали; 4 – въезд на надземную автомагистраль и выезд

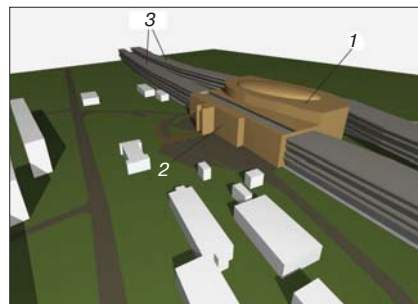


Рис. 8. Транспортно-пересадочный узел с торговым комплексом: 1 – торгово-складской комплекс; 2 – сооружения для подъема и спуска автомобилей; 3 – надземные автомагистрали

автомагистраль в зоне МКАД (рис. 5, в). Строительство данного узла позволит установить необходимую площадь территории для его организации; выполнить трассировку подъездных магистралей со стороны Московской области, обеспечивающих разделение транспортных потоков, движущихся в уровне земли и на надземной магистрали.

Рассмотренные условия формирования надземных автомагистралей в полосе отвода железных дорог выполнены при разработке экспериментальных проектов. В качестве объектов проектирования приняты три транспортно-пересадочных узла 2-й очереди на участке автомагистрали в ЮВАО (рис. 6, 7, 8). Транспортно-пересадочный узел (рис. 6) представляет собой систему организации улично-дорожной сети в уровне земли, сооружений с грузовыми лифтами и надземными автостоянками. Грузовые лифты обеспечивают подъем и спуск легковых автомашин, движущихся по надземной автомагистрали или находящейся на автостоянке на ярусе ниже. В уровне земли выполнена дорожная развязка, позволяющая беспрепятственно осуществить загрузку в лифты и выезд из них со специально организованных площадок. Кроме того, в зоне развязки предусмотрены пешеходные маршруты, остановка общественного транспорта и сооружение с пассажирскими лифтами для подъема людей на автостоянку, на ярусы автомагистрали, по которым движутся общественный и автомобильный транспорт. Несущие конструкции надземной автомагистрали соответствуют рис. 2, г.

Транспортно-пересадочный узел на рис. 7 выполняет функции общественного центра, включающего мотель,

офисное здание, автостоянки, сооружения для подъема и спуска автомобилей и людей. Проектное решение данного узла соответствует пространственному решению на рис. 2, ж. Мотель предназначен для обслуживания транзитных пассажиров, приезжающих в Москву в качестве туристов или по личным целям. Передвижение по Москве данных пассажиров предполагается на маршрутных автобусах в уровне земли, на личных или арендованных автомобилях по надземным магистралям. Офисное здание предназначено для работы москвичей и жителей Московской области. Въезд на автостоянку сотрудников данного офиса, приезжающих на личных автомобилях из области, осуществляется только с яруса автомагистрали. Кроме того, из области предполагаются автобусные маршруты, передвигающиеся также только по надземной автомагистрали. Несущие конструкции общественного центра в зоне надземной автомагистрали соответствуют рис. 2, з.

Транспортно-пересадочный узел на рис. 8 представляет собой общественный центр, включающий торговлю, складские помещения, спортивные площадки, автостоянки, сооружения для подъема и спуска автомобилей и людей. Проектное решение данного узла соответствует пространственному решению на рис. 2, ж. Торговля и спорт предназначены для жителей, проживающих в зоне пешеходной доступности и в других местах Москвы и Московской области. При этом москвичи приезжают на личном или общественном транспорте, движущемся по земле или надземной магистрали, а жители области – только по надземной автомагистрали. Из области доставка сельскохозяйственной, пище-

вой и промышленной продукции осуществляется только по надземной автомагистрали. Автостоянки включают места для личного, общественного и грузового транспорта. Несущие конструкции данного общественного центра выполнены согласно рис. 2, з.

Проектные предложения транспортно-пересадочных узлов раскрывают не только возможность их организации в зоне надземной автомагистрали, но и учитывают социальные проблемы Москвы. Поэтому при системном подходе к освоению пространства в зоне полосы отвода железных дорог можно разместить общественно значимые здания и комплексы в соответствии с потребностями Москвы на всем протяжении надземной автомагистрали.

Решение транспортной проблемы Москвы в зоне полосы отвода железных дорог в соответствии с рассмотренными условиями обеспечивает гарантию при организации и проведении научно-проектных работ. Установленные по предложенной схеме правовые взаимоотношения между участниками градостроительного процесса позволяют формировать надземные автомагистрали и систему общественных зданий и сооружений без изъятия дефицитных в Москве территорий. При этом инвестиционная привлекательность проектов транспортно-пересадочных узлов для собственников, арендаторов и инвесторов будет представлять интерес на всех временных этапах строительства.

Литература

1. Алексеев Ю.В., Дешев В.Ю. Концепция комплексного развития транспортной системы Москвы // Жилищное строительство. 2009. № 4. С. 44–47.

УДК 621.6.072

*В.А. АДИКАЕВ, канд. техн. наук, исполнительный директор «MIRAX GROUP Украина»;
Р. КАТЦЕНБАХ, д-р техн. наук, директор института геотехники,
Технический Университет (Дармиштадт, Германия);
О.М. ГАЛИНСКИЙ, канд. техн. наук, директор НИИ Строительного Производства (Киев);
Р.А. ДУНАЕВСКИЙ, генеральный директор ТОВ «Инженерное бюро
профессора Катценбаха и партнеры – Украина» (Киев)*

Комбинированный свайно-плитный фундамент с применением баретт

Рассмотрены вопросы проектирования и строительства первого комбинированного свайно-плитного фундамента с применением баретт в Киеве. В процессе проектирования проведены натурные испытания свай, а также моделирование их поведения при нагрузке и решение обратной задачи с помощью численных методов. Показано, что благодаря использованным расчетам и мониторингу уменьшено необходимое количество баретт при устройстве комбинированного свайно-плитного фундамента. Результаты измерений в рамках программы комплексного мониторинга позволяют проектировать и возводить надежные и экономически выгодные фундаменты для высотных зданий в будущем.

В начале 2007 г. компания Mirax Group вышла на украинский рынок с проектом высотного многофункционального комплекса Mirax Plaza в центре Киева. В связи с высокой потребностью города в офисных зданиях класса «А» и в высококачественном жилье было принято решение о строительстве двух башен с торгово-развлекательным центром и паркингом в стилобатной части общей площадью 294 тыс. м². Высота башен 192 м (46 эт.), что является проектом самого высокого здания в Украине. Высотные здания расположены у подножия 30-метрового склона. Торгово-

развлекательный центр с паркингом врезается на 20 м в склон, на вершине которого расположены жилые здания с 6–9 наземными этажами. Для строительства паркинга и удержания склона предусматривается устройство подпорной стены из буронабивных свай вразрядку, закрепленных несколькими рядами анкеров в грунте (рис.1).

Проектирование проводилось компаниями OWC, Германия, и БИП-ПМ, Украина. Проект подземной части и фундаментов разрабатывался Инженерной ассоциацией профессора Катценбаха, Германия, и ее отделением в Украине.



Рис. 1. Mirax Plaza Киев: а – макет; б – возведение каркаса башни А

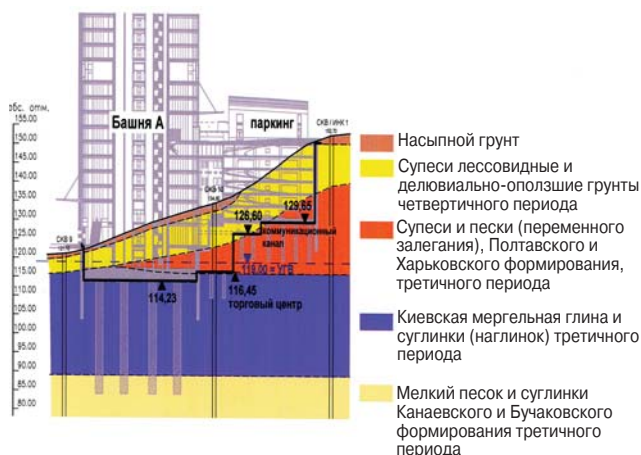


Рис. 2. Посадка фундаментов комплекса и схематический инженерно-геологический разрез

Проект реализуется в рамках экспериментального высотного строительства и связан с внедрением многих новых строительных и инженерных технологий в Украине при научном сопровождении ведущих киевских институтов НИИ Строительного Производства и НИИ Строительных Конструкций.

Участок строительства расположен на правом берегу Днепра, в пределах склона Приднепровской возвышенности, у подножия нижней части левого склона относительно молодой Глубочицкой балки. По долине Глубочицкой балки, по свидетельствам летописцев, протекала судоходная речка Глубочица – правый приток Днепра. На сегодняшний день речка Глубочица направлена по канализационному коллектору, а водотоки, стекающие вниз по склону, зарегулированы в ливнестоки. Перепад абсолютных отметок дневной поверхности в пределах участка проектируемой застройки составляет более 30 м.

На разведанной глубине до 70 м встречены отложения четвертичной, неогеновой и палеогеновой систем. Характерный геологический разрез представлен на рис. 2.

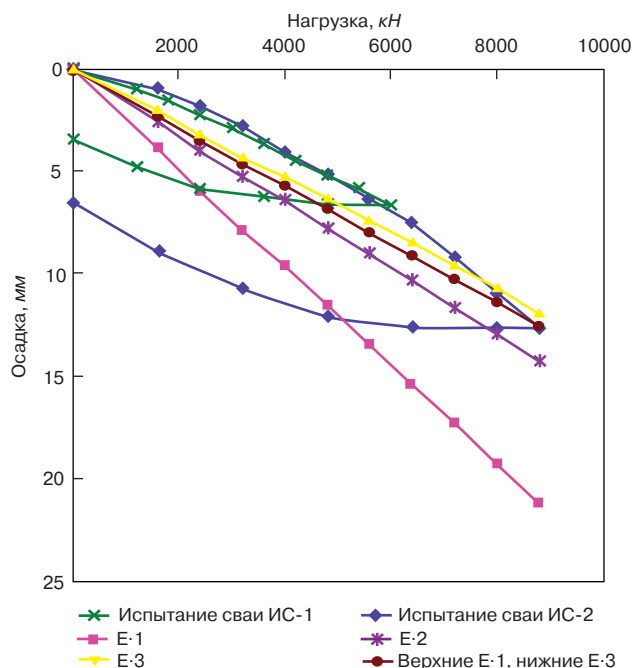


Рис. 4. Осадки сваи при различных принимаемых параметрах грунта, наложенные на графики, полученные в результате испытаний

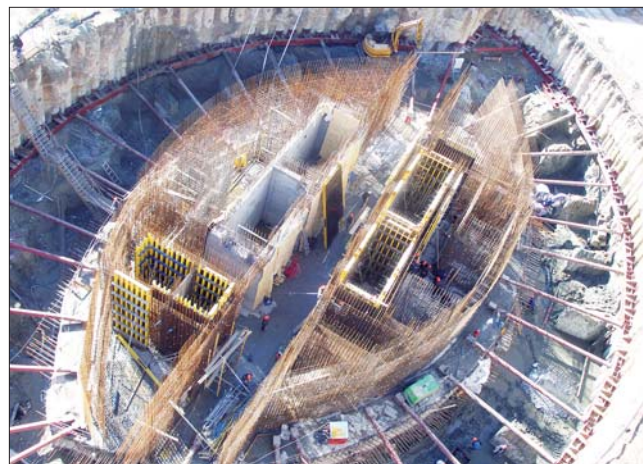


Рис. 3. Котлован башни А в момент выемки откосов после устройства анкеров и монтажа распорной системы

Гидрогеологические условия на площадке изысканий характеризуются наличием двух водоносных горизонтов. Первый от поверхности безнапорный водоносный горизонт находится на 2 м ниже поверхности земли у подножия склона. Общее направление движения подземных вод – в сторону древнего тальвега Глубочицкой балки. Второй водоносный горизонт зафиксирован на глубине 36 м ниже поверхности земли у подножия склона. Инженерно-геологические условия строительной площадки относятся к третьей категории сложности, класс ответственности зданий I.

Строительство башни А велось ускоренными темпами, что обуславливало начало устройства котлована башни А до закрепления склона основной подпорной стеной. Таким образом, при расчете крепления котлована башни А глубиной 10 м у подножия склона учитывалось давление склона высотой 30 м. В рамках проекта котлована было предусмотрено устройство подпорной стены из буросекущихся свай с верхним рядом анкеров и устройством естественных откосов. Данное решение позволяло произвести устройство первой захватки фундаментной плиты под ядро жесткости здания в кратчайшие сроки. Для уменьшения гидростатического давления на стенки котлована было применено внешнее водопонижение. Влияние депрессивной воронки водопонижения на окружающую застройку, а также выбор режима водопонижения были оценены с помощью опытных откачек на площадке и последующего моделирования гидрогеологических условий.

После устройства первой захватки фундаментной плиты была установлена распорная система из металлоконструкций. После их монтажа и закрепления естественные откосы внутри котлована вынимались и проводилось бетонирование последующих захваток фундаментной плиты (рис. 3).

В рамках первоначального проекта на территории многофункционального комплекса Mirax Plaza было проведено четыре испытания свай, при этом проводилось два испытания статической вдавливающей нагрузкой и два испытания статической выдергивающей нагрузкой. На основе полученных результатов для расчета и оптимизации фундамента высотного здания методом конечных элементов была решена обратная задача. Исходя из данных инженерно-геологического отчета было рассчитано поведение свай при аналогичных статических нагрузках. На основании результатов решения обратной задачи становится очевидно, что значе-

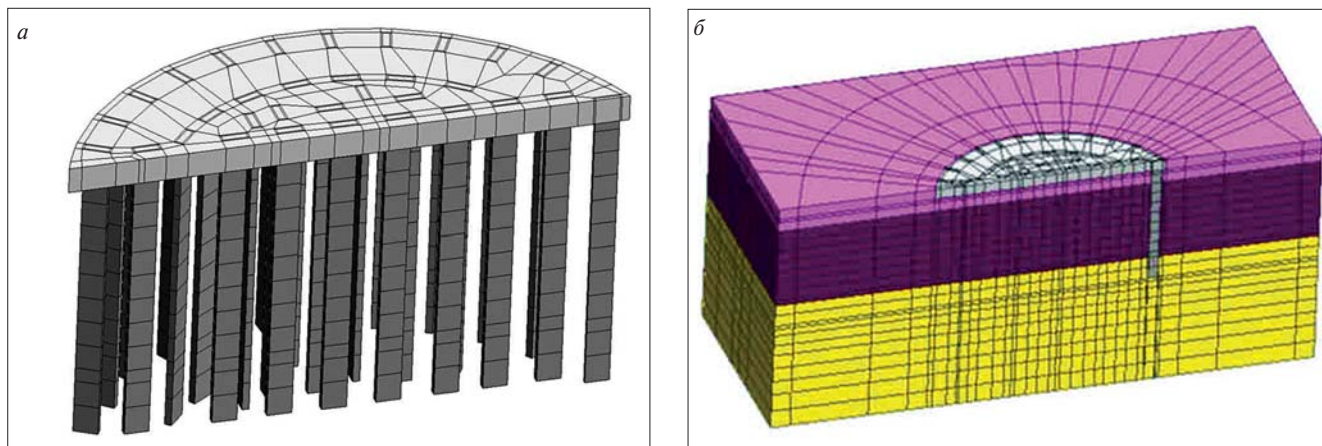


Рис. 5. Расчетная модель для расчета фундамента методом конечных элементов: а – фундамент; б – фундамент и грунты основания

ния модуля деформации грунта, определенные на основе лабораторных и полевых испытаний, значительно меньше фактических (рис. 4, кривая Е·1) и соответственно наблюдается значительно большая осадка, чем при проведенных испытаниях свай. При подстановке двойного значения модуля деформации для всех слоев грунта (рис. 4, кривая Е·2) наблюдается соответственно более жесткое поведение грунта. При подстановке 3-кратного значения модуля деформации Е для всех слоев грунта в результате расчетов получается незначительно меньшая величина осадки при максимальной нагрузке (8800 кН), чем при проведенном испытании.

В процессе решения обратной задачи наилучшее соответствие было достигнуто при подстановке 1-кратного значения модуля деформации Е для верхних слоев грунта (до слоев киевской свиты) и 3-кратного значения модуля деформации Е для нижних слоев киевской, бучаковской и каневской свит. Расчетное максимальное значение осадки совпадает с результатом испытания свай.

Вышеописанные расчеты и анализ были учтены в расчетах фундаментов башни А. Суммарные нагрузки на фундамент башни А составили около 2200 МН при площади фундаментной плиты около 2000 м².

Для башни А предусмотрен фундамент глубокого заложения с использованием 64 баретт. Баретты имеют классические размеры сечения захватки стены в грунте 2,8×0,8 м и производятся по аналогичной технологии. Проектная длина баретт составила 33 м с заглублением в мелкие пески бучаковской и каневской свит. Ограждение котлована из буросекущихся свай в работу фундамента не вовлекалось.

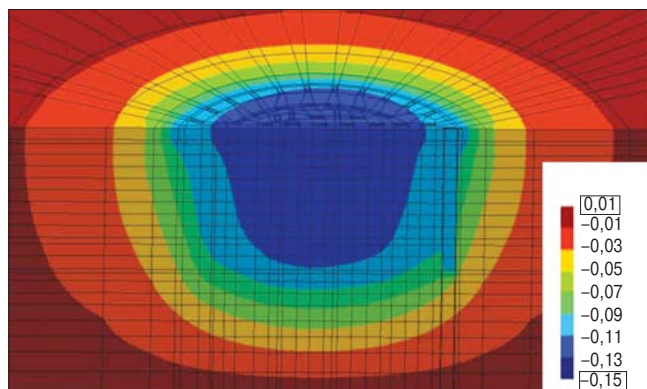


Рис. 6. Результаты расчета осадок фундамента

Расчет проводился с помощью трехмерной модели методом конечных элементов, при этом моделировалась половина фундамента и грунтового массива под ним (рис. 5). Моделирование проводилось на основе величин, полученных при решении обратной задачи, исходя из того, что величины, полученные при испытании сваи диаметром 0,82 м, применимы к бареттам размерами 2,8×0,8 м.

Ожидаемые осадки фундамента рассчитывались исходя из европейского опыта высотного строительства для нагрузки 85 % от суммы постоянных и распределенных нагрузок. Расчетные осадки находятся в диапазоне значений около 13,5 см на краю плиты и около 16 см в области ядра здания (рис. 6).

По результатам проведенных расчетов 88% нагрузок передается на баретты и 12% передается на грунтовый массив фундаментной плитой. Расчетные нагрузки на отдельные баретты находятся в диапазоне 22,1–44,5 МН. Нагрузка на краевые баретты согласно расчетам – 41,2–44,5 МН, что значительно выше нагрузок на внутренние баретты с максимальным значением 30,7 МН. Это соответствует типичному поведению крайних свай комбинированного свайно-плитного фундамента [1]. При расчете моделируется совместная работа свайно-плитного фундамента и напряженно-деформируемого состояния грунтового массива, отдельный расчет каждой сваи не проводится [2].

Расчетные значения давления под фундаментной плитой находятся в большинстве областей ниже 200 кН/м² и достигают около 400 кН/м² по краю высотного здания. Расчетное давление под подошвой для наружных баретт в среднем около 5100 кН/м², а для внутренних баретт в среднем около 4130 кН/м². На рис. 7 показано среднее распределение нагрузки по глубине для наружных и внутренних баретт.

Мобилизуемое по стволу баретты трение по боковой поверхности возрастает с глубиной и достигает 180 кН/м² для наружных баретт и 150 кН/м² для внутренних баретт (рис. 8). Средние значения мобилизуемого трения по боковой поверхности по стволу баретты находятся в диапазоне около 135 кН/м² для наружных баретт и около 75 кН/м² для внутренних баретт. На абсолютной отметке около 90 м трение по боковой поверхности снова уменьшается из-за мобилизуемого сопротивления под нижним концом баретты. Проект и расчет фундамента был подтвержден дублирующим расчетом НИИ Строительных Конструкций (Киев).

В соответствии с практикой высотного строительства [1] было рекомендовано установить высотные отметки здания

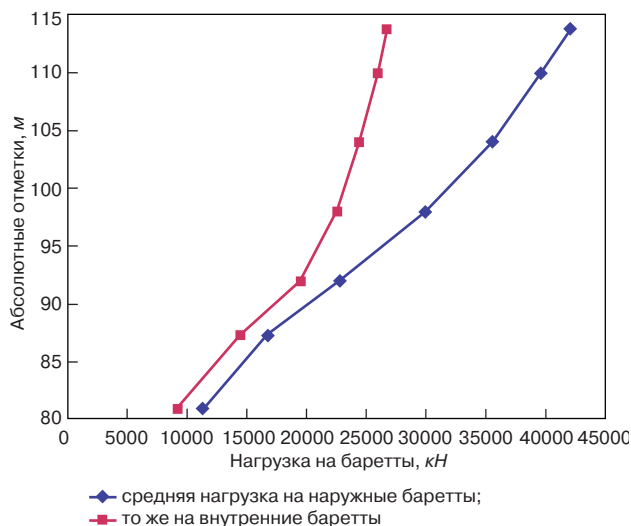


Рис. 7. Распределение нагрузок по глубине для наружных и внутренних баретт

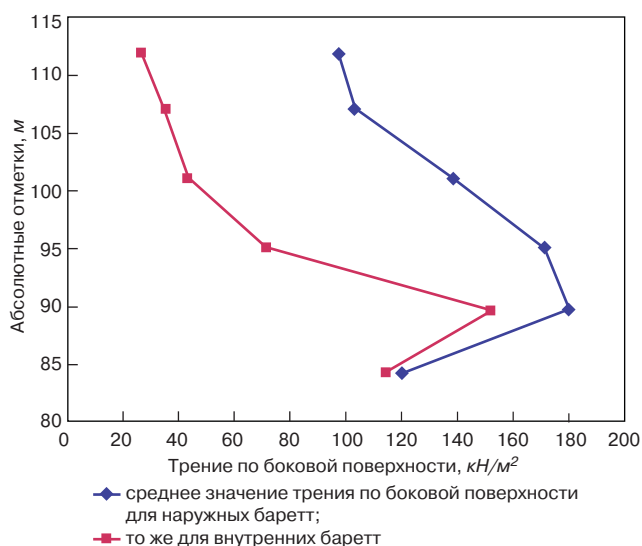


Рис. 8. Расчетное среднее распределение трения по боковой поверхности для наружных и внутренних баретт

перед началом монтажа несущих конструкций на уровне + 10 см. Высотное здание осядет во время строительства в течение первых двух лет эксплуатации примерно на это значение и, таким образом, достигнет проектного уровня высот.

При строительстве комплекса Mirax Plaza использовался метод наблюдений, предписываемый европейским нормативным документом EN 1997 EUROCODE 7 (EC7) Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Geotechnical design («Геотехника. Проектирование, расчеты, параметры») для самой сложной геотехнической категории 3. В рамках проектирования и проведения строительства была предусмотрена обширная программа мониторинга, включающая постоянный геодезический контроль, контроль за уровнем грунтовых вод, а также инклинометрические измерения в склоне. Кроме того, в грунтовых анкерах были установлены измерительные приборы для контроля возникающих усилий. Все полученные в рамках измерений данные сверялись с проектными значениями и анализировались. Приобретенный опыт учитывался при строительстве других зданий комплекса.

Для контроля устойчивости, эксплуатационной пригодности и проверки расчетов высотных зданий башен А и В в рамках проекта комбинированного свайно-плитного фундамента разработана отдельная программа мониторинга. Целью программы является замер натурального распределения нагрузок между бареттами и фундаментной плитой. В общей сложности в области башни А было установлено 8 датчиков для измерения давления на различных уровнях. Три датчика давления были установлены под фундаментной плитой, чтобы измерять передаваемое на грунт напряжение под подошвой плиты.

Кроме того, измерения проводятся для самой нагруженной внешней баретты и слабонагруженной баретты внутри ядра с помощью датчиков давления на уровне между фундаментной плитой и оголовком баретты. Эти баретты также оснащены тензометрами по длине на трех измерительных уровнях. В области между ядром и наружными колоннами были установлены тензометры на арматуре, которые должны контролировать напряжение внутри фундаментной плиты. Проект мониторинга и метода наблюдений разрабаты-

вался совместно с НИИ Строительного Производства.

В рамках строительства комплекса Mirax Plaza в Киеве был получен уникальный опыт закрепления склона с помощью подпорных стен и анкеров в грунте, строительства комбинированного свайно-плитного фундамента и применения комплексной программы мониторинга.

При расчете несущей способности баретт были применены результаты испытания свай диаметром 0,82 м. В результате моделирования натуральных испытаний свай полученные данные о несущей способности киевских грунтов, в особенности киевской мергельной глины, а также песков каневской и бучаковской свит, подтверждают возможность восприятия более высоких нагрузок, чем это было принято по СНиП 2.02.03–85, и тем самым открывают новые возможности для расчета и оптимизации фундаментов глубокого заложения.

В настоящее время ведутся измерения, и после их анализа будут получены более точные данные в области поведения комбинированных свайно-плитных фундаментов в киевских грунтах и проверено распределение нагрузок на баретты по глубине.

Анализ результатов измерений и применение комплексной программы мониторинга при высотном и других видах экспериментального строительства являются основополагающим фактором для усовершенствования знаний и технологий при строительстве нового поколения высотных зданий Киева в будущем.

Список литературы

1. Katzenbach R., Hoffmann H., Vogler M., Moormann Ch. Costoptimized foundation systems of high-rise structures, based on the results of actual geotechnical research. // Proc. International Conference «Trends in Tall Building – Tendenzen im Hochhausbau», September 5–7. 2001, Frankfurt am Main, P. 421–443.
2. Ханиш Ю., Катценбах Р., Кениг Г. Рекомендации по проектированию, расчету и устройству комбинированных свайно-плитных фундаментов (КСП). Эрнст&Зон, Берлин, 2001.

УДК 624.51

*В.Я. ШИШКИН, почетный строитель РФ, канд. техн. наук,
НИИОСП им. Н.М. Герсеванова (Москва)*

Железобетонные конструкции при возведении нулевых циклов методом сверху вниз

Технология строительства методом сверху вниз позволяет сократить сроки ввода здания за счет совмещения строительства нулевого цикла с возведением надземных этажей. Показано, что этот метод строительства позволяет строить под зданием и одновременно эксплуатировать надземную часть. При стесненности средств застройщика выгодно введение в эксплуатацию здания частями. Смена очередности возведения конструкций здания коренным образом меняет расчетную схему и требует проверки работы элементов на каждом этапе возведения нулевого цикла.

Возведение глубоких нулевых циклов в условиях существующей застройки требует нестандартных подходов к технологии их возведения и к конструкциям строящегося здания. Рассматривая различные варианты строительства котлованов вблизи зданий, выбирают такой, который обеспечивает наименьшие деформации окружающей застройки.

Риск осадки сложившейся застройки участка строительства сводится к нулю, если на всех этапах возведения конструкций нулевого цикла

обеспечена соответствующая жесткость ограждающей и распорной конструкции котлована. Следуя этому правилу, необходимо все временные стальные конструкции распорной системы ограждения котлована заменить перекрытиями строящегося здания, а стальное шпунтовое ограждение заменить стенами здания.

Однако в отличие от железобетона стальные конструкции, ограждающие котлован, имеют 100% прочности сразу после их возведения. Поэтому большинство котлованов возводят

с использованием временных стальных конструкций – шпунта, распорок, поясов жесткости и т. п. В случае недопустимых расчетных деформаций оснований фундаментов прилегающих к котловану зданий принимают решение об увеличении жесткости стальной распорной конструкции. Замена временных стальных распорок на железобетонные проектные перекрытия возможна лишь при технологии строительства сверху вниз, или up-down, так как перекрытие всегда выше фундамента.

Технология строительства нулевых циклов методом сверху вниз включает устройство проектных плит перекрытий сначала на верхних этажах, откопку грунта из-под этих перекрытий, а затем возведение перекрытий на нижележащих этажах, откопку грунта из-под них и строительство фундаментной плиты. Во время строительства все плиты перекрытия опираются на временные сваи и ограждение котлована. После возведения проектных колонн и стен, набора соответствующей прочности бетона и узлов соединения с перекрытиями все временные конструкции удаляются.

Роль распорок в котлованах по этой технологии играют проектные плиты перекрытия, жесткость которых значительно выше, чем традиционных стальных конструкций. Благодаря увеличению жесткости распорных конструкций снижаются деформации грунта вблизи ограждения котлована и уменьшается его влияние на окружающую застройку. В связи с перевернутой технологией строительства плиты перекрытия должны рассчитываться не только на обычные проект-

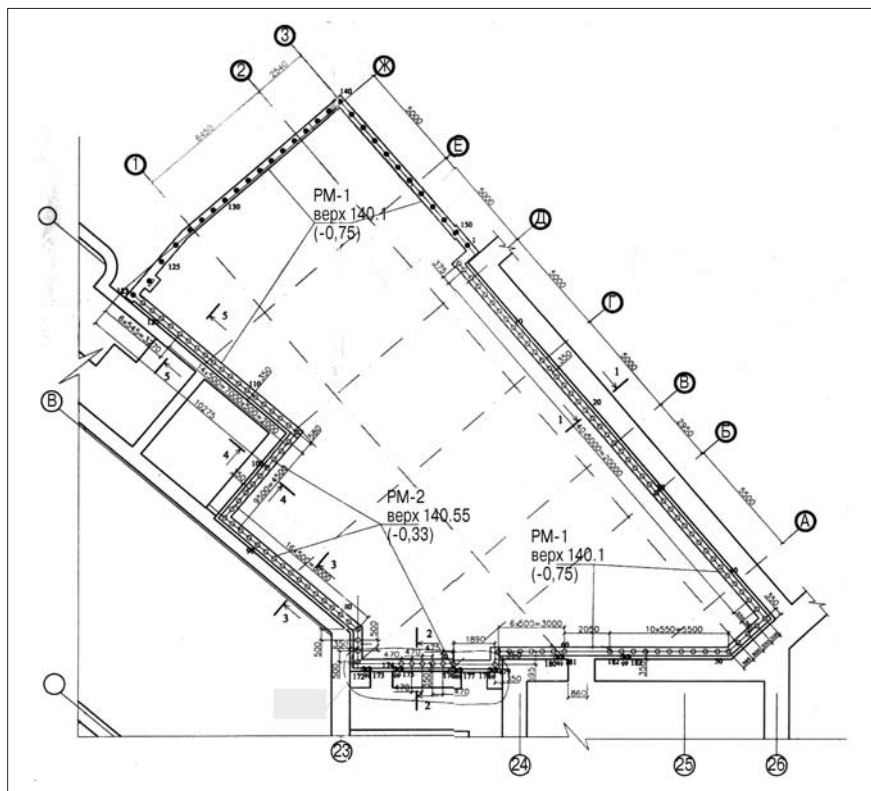


Рис. 1. План шпунтового ограждения и распределительной железобетонной балки

ные нагрузки при эксплуатации здания, но и на дополнительные временные в местах временных свай-опор и узлах крепления к ограждению котлована на период возведения нулевого цикла. Следует таким образом конструировать узлы сопряжения временных и постоянных конструкций нулевого цикла, чтобы нагрузку от верхних строений перенести с временных на постоянные проектные конструкции после окончания строительства.

Подробное описание строительства по технологии сверху вниз здания нового корпуса галереи А. Шилова представлено в [1]. Вторым объектом, возведенным по технологии сверху вниз, была реконструкция комплекса казино (Москва, Таганская пл., вл. 12/4), 2004 г. [2]. Заказчику не нужен был подвал на первом году эксплуатации, проект нулевого цикла разработан и осуществлен для строительства на первом этапе 5 этажей (рис. 1) в осях 1-3/Д-Ж и 4 этажей в осях 16-2/А-Д. Нагрузки от верхней части здания (выше плиты на отм. 0.00) (до устройства подвальной части) воспринимаются свайным фундаментом (рис. 2).

Временные сваи диаметром 325 мм, объединенные монолитным ростверком, воспринимают нагрузку от колонн в центральной части здания (рис. 3). Под ограждающие конструкции со стороны ул. Воронцовской (стены по осям 3,Ж на рис. 1) выполнен свайный ряд из свай диаметром 219 мм, объединенный монолитным ростверком. Нагрузку от ограждающих конструкций по периметру, кроме указанных конструкций, воспринимает шпунтовосвайный ряд из свай диаметром 219 мм, объединенный монолитным ростверком.

После возведения всей верхней части здания спустя год откопан подвал, забетонирована фундаментная плита, подведены снизу вверх стены и колонны подвала, демонтированы сваи. На рис. 4 показана фундаментная плита, через которую проходят временные сваи, а по верху подвала остался ростверк, мешающий эксплуатации.

На рис. 5 показано устройство свай с уплотненным забоем с помощью пневмопробойника [3]. Очевидна крайняя стесненность площадки строительства и зависимость проектных решений от окружающей застройки. Вплотную к трем существующим

зданиям возвели многоэтажный корпус с подвалом ниже прилегающих фундаментов. Поэтому в данном случае техническое решение о строительстве методом сверху вниз эффективно не только из-за отложенного освоения подвального помещения. Такой метод позволил свести практически к нулю перемещения окружающей застройки.

Устройство подвальной части при построенных всех верхних этажах оказалось возможным, так как при проектировании учтена работа свайного фундамента при ведении строительных работ в подвальной части и дальнейшая ее эксплуатация.

Третий объект по технологии сверху вниз – здание Московского государственного технического института (Москва, Ленинский просп., стр. 16, д. 8) строился в 2006–2007 гг. вплотную к существующему более 100 лет зданию. В связи с наличием в его основании насыпной толщи грунта на глубину свыше 5 м, а с другой стороны – близким расположением газового трубопровода высокого давления принята технология строительства методом сверху вниз. Распорной конструкцией котлована являлась плита перекрытия на отм. 0.00, которую выполнили сразу после устройства свай до откопки котлована.

На рис. 6 приведен план плиты-ростверка в уровне пола подвала с расположением под ней свай, играющих роль ограждения котлована на этапе возведения нулевого цикла. На рис. 7 разреза видно, как крайние сваи, играя роль шпунта, ограждают котлован с распоркой – плитой перекрытия. Здесь совмещены ограждающие и несущие функции свай, которые выше ростверка являются шпунтом, а ниже ростверка – несущей конструкцией, передающей нагрузку на нижележащие слои ненасыпного грунта.

На рис. 8 показан процесс устройства этих свай – шпунта с поверхности грунта итальянской установкой СОМАСНЮ MS 800P. Остальные сваи выполняли так же с поверхности «впотай», оставляли без бетона верх трубы сваи, которую вырезали и извлекали из подвала после его откопки. Как оказалось, этот процесс очень трудоемкий и неэффективный. Кроме того, сваи, как правило, дороже фундаментной плиты, и тем более ленточных и столбчатых фундаментов. Одна-

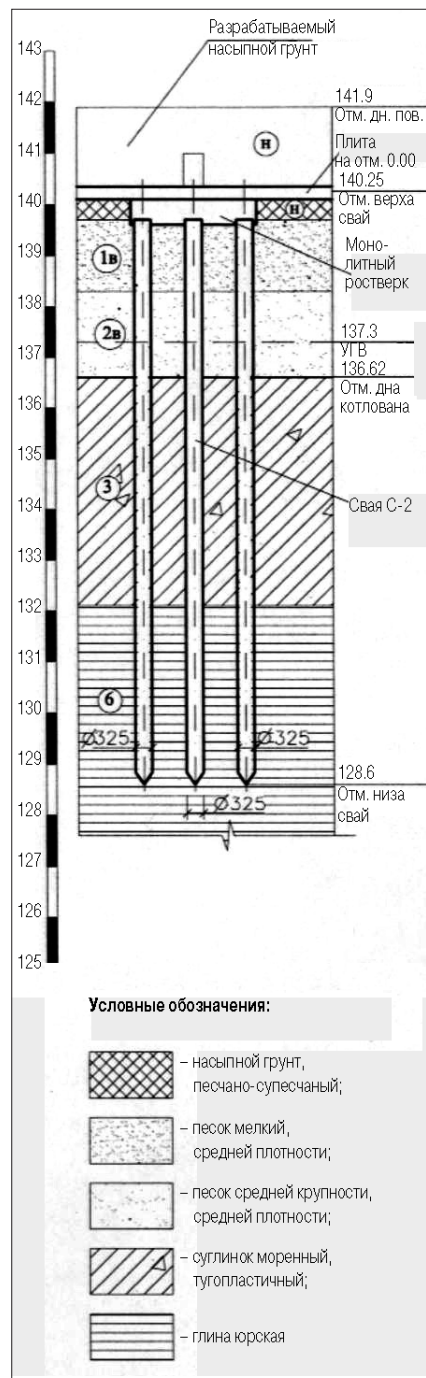


Рис. 2. Разрез по плите-ростверку и сваям

ко на объекте была большая толщина насыпных грунтов и применение свайных фундаментов было экономически оправданно. Благодаря принятой технологии строительства нулевого цикла был выполнен без остановки учебного процесса, осадки здания практически отсутствовали.

В 2008 г. закончено строительство жилого комплекса с двухуровневой автостоянкой по технологии сверху вниз (Москва, ул. Гиляровского, д. 55, корп. 1 и Больничный пер.,

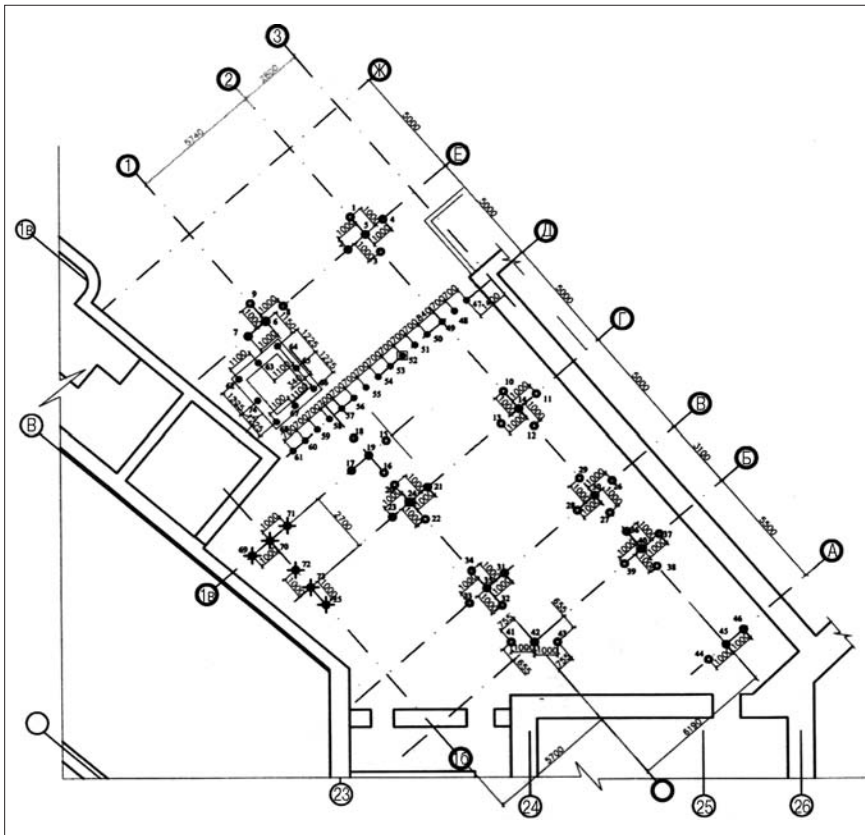


Рис. 3. План временных свай под центральные колонны

д. 9, стр. 1,2,3). На рис. 9 строящийся объект заштрихован. В зону влияния строительства попадают 7 зданий, из которых прилегающий жилой дом признан аварийным и его дополнительные допустимые перемещения не должны превышать 2 мм.

Рассматриваемый участок строительства располагается в пределах флювиогляциальной равнины с вы-

сотными отметками 159,1–159,9 м и характеризуется распространенными для Москвы инженерно-геологическими условиями. С поверхности залегают насыпные грунты и включения строительного мусора в обратной засыпке старых фундаментов, ранее стоявшего здания. Под насыпным грунтом начинаются слои из песков мелких средней плотности

с включениями гравия и гальки, влажные и водонасыщенные, мощностью 0,1–11,1 м, а также суглинки мягкопластичные и тугопластичные с прослоями и линзами песка, с включениями гравия и гальки, мощностью 0,1–3,7 м. Подземные воды изысканиями вскрыты на глубинах 6,1–6,7 м (абсолютные отметки 152,9–153,5 м), а также на глубинах 16,2–18,7 м (абсолютные отметки 140,9–142,9 м). Воды обоих горизонтов безнапорные.

Вплотную к котловану стоят две стены (рис. 10), оставшиеся от разрушенного здания, которые подлежали реконструкции и пристройке к возводимому зданию. Кроме того, одно крыло возводимого здания пристраивалось к существующему административному зданию прошлого века с крайне малыми допустимыми дополнительными деформациями.

Первоначально разработка котлована планировалась традиционным открытым способом с откопкой до проектной отметки дна котлована. Предполагалось устройство шпунтового ограждения котлована выполнять в следующей последовательности. Вначале произвести погружение труб шпунтового ограждения по периметру котлована. Далее планировалось сделать выемку грунта на 0,5 м ниже верха труб и установить обвязочный пояс по всему периметру котлована. После монтажа первого силового пояса следовала откопка еще на 2,5 м и установка второго, еще более мощного пояса жесткости. По второму поясу в некоторых местах монтировались

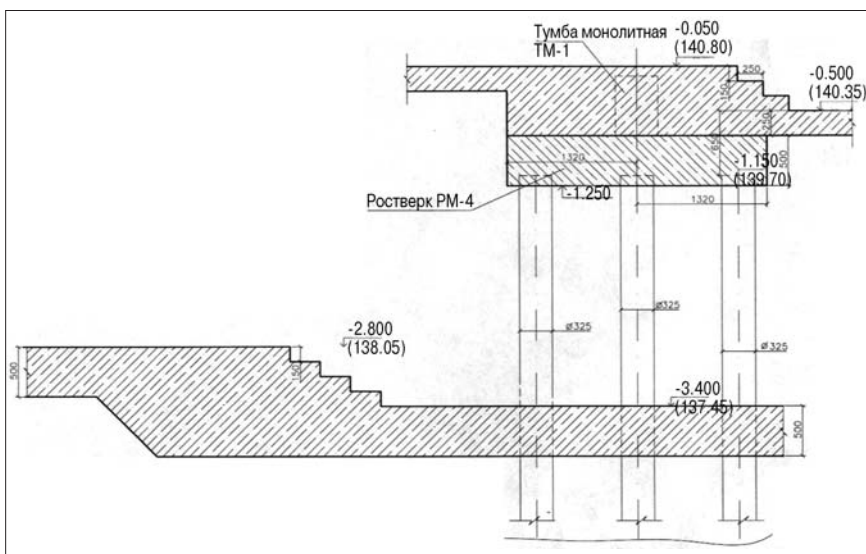


Рис. 4. Разрез по плите-ростверку после возведения фундаментной плиты



Рис. 5. Погружение шпунта пневмопробойником

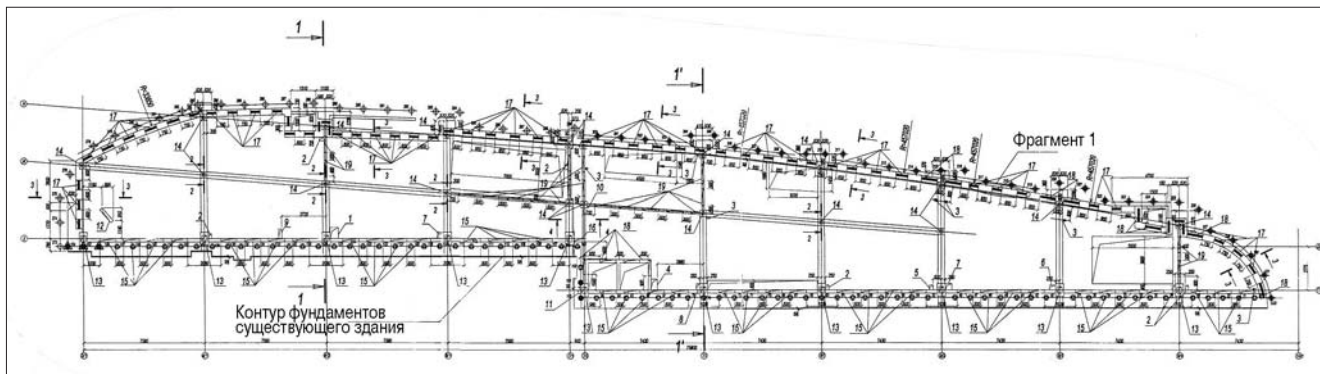


Рис. 6. План плиты-ростверка и расположения свай при строительстве МГЭИ

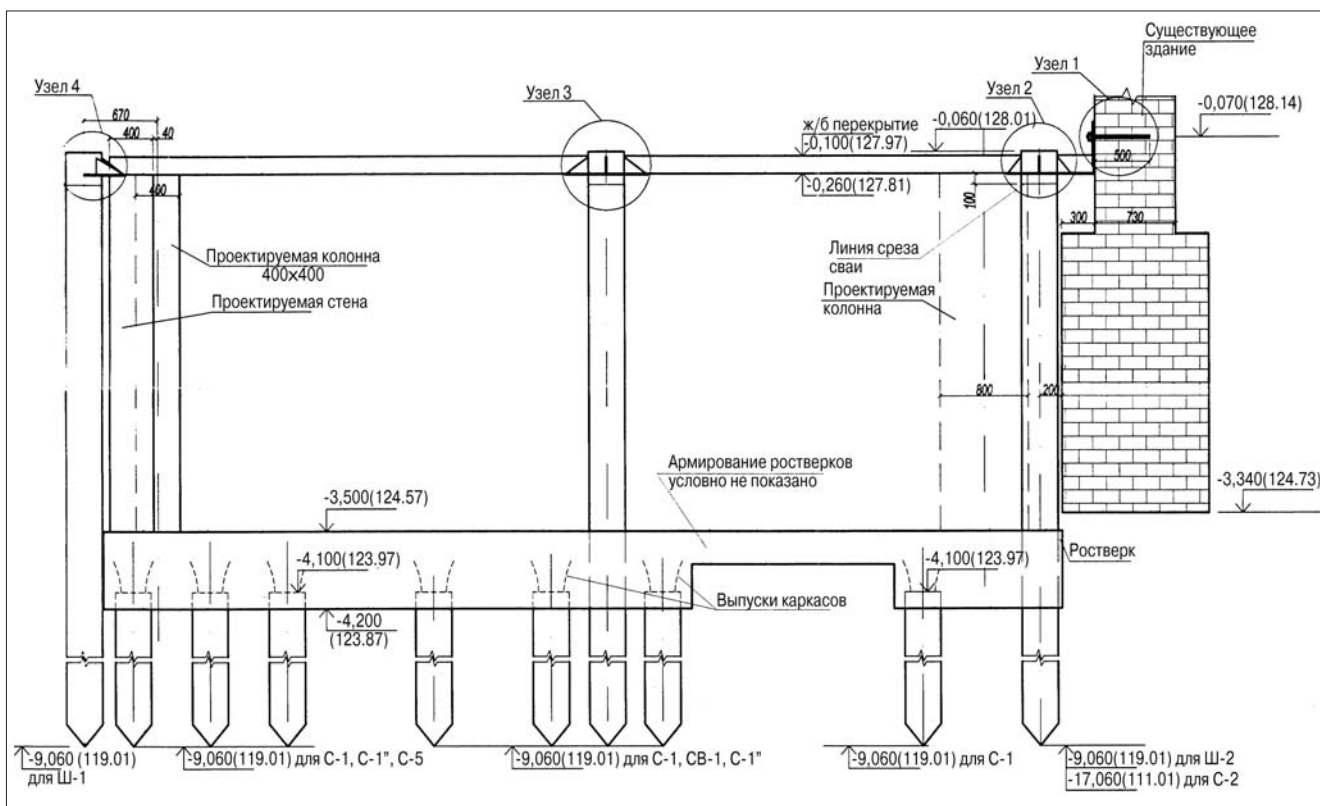


Рис. 7. Разрез пристройки МГЭИ

распорки из труб и следовала откопка на 4,7 м с формированием у стен котлована грунтовой призмы. Наконец, бетонировалась пионерная фундаментная плита в центре котлована, на которую после набора прочности планировалось опирать подкосы к распределительному поясу по шпунту. После этого весь оставшийся в бермах грунт разрабатывался, бетонировалась фундаментная плита на месте берм, возводились стены и перекрытия нижнего уровня подвала, после набора прочности демонтировался нижний ярус распорок и продолжались монолитные работы по возведению верхнего уровня подвала. После набора прочности

перекрытия нулевого цикла демонтировали распорки верхнего яруса.

Таким образом, предполагалось выполнить котлован глубиной около 8 м. Проектировщики правильно рассчитали все возможные воздействия на стены котлована и выдали в производство проект, обеспечивающий их устойчивость в условиях прилегающих строений с крайне низкими допустимыми дополнительными деформациями. По данному проекту шпунтовое ограждение котлована предполагалось выполнить из труб $\varnothing 530 \times 12$ мм и $\varnothing 630 \times 12$ мм. Только такие диаметры шпунтов обеспечивали отсутствие деформаций всей распорной системы.

Такие большие диаметры труб возможно задавить или завинтить крупногабаритной импортной уникальной техникой. В связи со стесненностью строительной площадки и увеличения риска больших технологических деформаций при производстве работ, а также со значительной стоимостью такого шпунтового ограждения принято решение о строительстве нижнего уровня подвала по технологии сверху вниз.

Результатом решения задач безопасности строительства стало проектное решение ООО «НПФ «Фундаментстройпроект» по устройству плиты перекрытия (рис. 12) на отм. $-4,33$ м



Рис. 8. Устройство свай с поверхности грунта

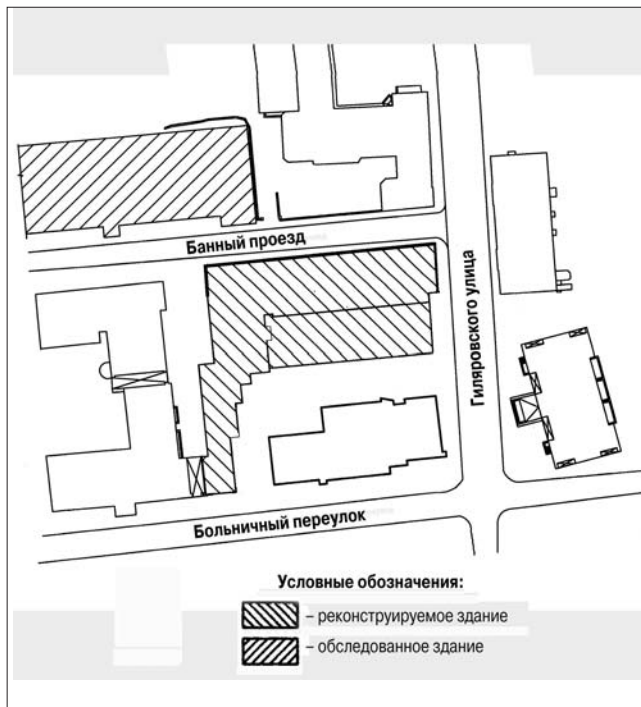


Рис. 9. Схематический план здания, попадающего в зону реконструкции здания по адресу: ул. Гиларовского, д. 55, корп. 1



Рис. 10. Сохраняемая фасадная стена и ПВХ-гидроизоляция по шпунту



Рис. 11. Плита перекрытия над подвалом

(4 м от поверхности земли), являющейся одновременно распорной конструкцией для ограждения котлована и исходной отметкой для возведения здания одновременно вверх и вниз.

Впервые в нашей практике такая технология была реализована для котлована с высоким уровнем подземных вод благодаря применению водопонижения и устройству противодиффузионной завесы из закрепленного песка ниже уровня грунтовых вод до водоупора из суглинков. Водопонижение без завесы могло привести к деформациям окружающей застройки. Были приняты следующие технологические и конструктивные решения:

- устройство шпунтового ограждения котлована по всему периметру с шагом 0,5 м из трубы диаметром 325 мм, толщиной стенки 8 мм.
- откопка пионерного котлована на глубину около 4 м;
- устройство скважин водопонижения с отм. –4,33 и понижение уровня грунтовых вод (рис. 12);
- устройство противодиффузионной завесы вдоль шпунтового ограждения котлована путем химического закрепления смолизации песка (рис. 13);
- монтаж опорных площадок на шпунтах, на которые опирается плита перекрытия;

– устройство временных свай-стоек с отметки дна пионерного котлована, которые являются временными опорами для плиты перекрытия до подведения под нее основных несущих стен.

Благодаря принятым мероприятиям деформации окружающей застройки были крайне малы и не превышали допустимых значений. В частности, аварийный прилегающий дом не потребовалось укреплять, так как его осадка равна предельному значению 2 мм для дополнительных деформаций при устройстве котлована вблизи него.

Однако откопка грунта из-под плиты перекрытия, огромное количество проемов в плите перекрытия для подачи бетона на нижний уровень и подъема грунта приводят к значительным трудозатратам.

Использование организации строительства методом сверху вниз требует соответствующего расчетного технико-экономического обоснования с применением математического моделирования методами конечных элементов строительства нулевого цикла, дополнительных расчетов несущих конструкций с учетом распорных нагрузок, монтажных проемов и технологической последовательности возведения.

Смена очередности возведения конструкций здания коренным обра-



Рис. 12. Устройство скважин водопонижения



Рис. 13. Металлическая забирка по завесе закрепленного грунта

зом меняет расчетную схему и требует проверки работы элементов на каждом этапе возведения нулевого цикла.

Несмотря на крайне высокую трудоемкость проектирования и возведения нулевых циклов сверху вниз, такая организация строительства позволяет совместить строительство нулевого цикла с возведением надземных этажей и тем самым сократить

сроки ввода здания или отложить строительство подвала на несколько лет после возведения надземной части здания.

Список литературы

1. Шишкин В.Я. Строительство нулевых циклов методом сверху вниз // Жилищное строительство. 2009. № 2. С. 10–15.

2. Шишкин В. Я., А. П. Дорожкин. Неиспользуемая способность буроинъекционных свай с уплотненным забоем: Сб. трудов НИИОСП им. Н.М. Герсеванова. Москва, 2008. С. 15–17.

3. Патент № 2188904 РФ. Способ изготовления буроинъекционных свай с уплотненным забоем. Ильичев В.А., Аникьев А.В., Шишкин В.Я., Шишкин П.В. Заявлено 14.02.2001. Опубл. 10.09.2002. Бюл. № 11. 2005.

Реклама



ФУНДАМЕНТСТРОЙПРОЕКТ

проектирование строительство реконструкция



- ▶ Обследование, проектирование, выполнение строительно-монтажных работ
- ▶ Укрепление грунтов оснований и фундаментов аварийных и реконструируемых зданий
- ▶ Ограждение котлованов
- ▶ Выполнение анкеров в грунте
- ▶ Устройство всех видов свай диаметром до 500 мм
- ▶ Возведение монолитных железобетонных конструкций нулевого цикла

109377, Москва, Рязанский пр., д. 59, НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, к. 223
Тел./Факс: (499) 170-32-88; (495) 411-90-91, 557-89-90
www.fsp-um.ru E-mail: 1702828@rambler.ru

УДК 614.8.086.5

Л.А. ГУЛАБЯНЦ, д-р техн. наук, НИИСФ РААСН (Москва)

Определение требуемой радонозащитной способности подземных ограждающих конструкций зданий

Предложены критерии оценки радонозащитной способности ограждающих конструкций зданий, принципы построения современных норм проектирования противорадоновой защиты, основанные на результатах теоретических и экспериментальных исследований последних 18 лет.

В последние десятилетия установлено, что население России, как и многих других стран, большую часть суммарной дозы облучения природными источниками радиации получает в помещениях зданий. Более ее половины, как правило, следствие накопления радона и его дочерних продуктов в воздухе помещений. В связи с этим в федеральном законе о радиационной безопасности содержится требование об обеспечении радонобезопасности жилых и общественных зданий при их проектировании и строительстве.

Радон – радиоактивный инертный бесцветный газ образуется в результате самопроизвольного распада природного радия-226, который в той или иной концентрации содержится практически во всех породообразующих материалах земной коры. Поэтому все материалы земного происхождения содержат некоторое количество радия и являются источниками радона. В общем случае источниками накапливающегося в помещениях радона являются ограждающие конструкции здания, изготовленные из материалов на основе горных пород, и грунтовое основание здания – в большинстве случаев доминирующий его источник.

Технические мероприятия, направленные на снижение концентрации радона в помещениях, реализуются исключительно строительными средствами. Суть основных мероприятий заключается в проектировании и строительстве таких подземных ограждающих конструкций, которые эффективно препятствуют проникновению радона из грунта в здание. Дополнительная мера противорадоновой защиты заключается в удалении поступающего в помещения радона путем их вентиляции наружным воздухом. Очевидно, что содержание и порядок осуществления защитных мероприятий должны определяться соответствующими нормативно-методическими документами. Однако относящиеся к рассматриваемому вопросу и действующие в данное время документы разрабатывались около 15 лет назад в условиях острого дефицита времени и информации, они не только устарели, но и, как выяснилось в последние годы, частично основаны на ошибочных представлениях.

Недостатки этих документов являются причиной ошибок при проектировании противорадоновой защиты зданий и многомиллионных неоправданных затрат при проведении инженерных радиационно-экологических изысканий для строительства, а также при проектировании и строительстве.

Цель работы заключалась в определении методической основы, пригодной для разработки современных норм проектирования противорадоновой защиты зданий.

Согласно действующим строительным нормам [1, 2] при проведении инженерных изысканий для строительства

необходимо оценивать потенциальную радоноопасность участка застройки. Регламентированная органами Роспотребнадзора методика такой оценки, основанная на краткосрочных натуральных измерениях плотности потока радона на открытой поверхности грунта, в последние пять лет подвергается все более резкой критике из-за низкой достоверности получаемых результатов [3]. Тем не менее в данное время из-за отсутствия альтернативы эти результаты служат единственным основанием для принятия практических решений.

В частности, в случае квалификации участка как потенциально радоноопасного вступает в действие требование Норм радиационной безопасности [4], обязывающее предусматривать меры противорадоновой защиты при проектировании здания. Комплекс этих мероприятий должен быть достаточным для того, чтобы концентрация радона в помещениях здания в период его эксплуатации не превышала установленного в [4] предела. Вместе с тем нормированных методов проектирования противорадоновой защиты зданий в настоящее время нет. Не установлены также критерии и методы оценки радонозащитной способности строительных материалов и различных конструктивных решений ограждающих конструкций здания. Накопленный в НИИСФ опыт экспертизы проектов противорадоновой защиты позволяет сделать вывод, что сложившаяся практика ее проектирования из-за отсутствия единой методической основы часто приводит к применению конструктивных решений либо с недостаточными, либо с избыточными защитными свойствами. Достоверная идентификация условий строительства, при которых проектируемое здание действительно нуждается в противорадоновой защите, установление критериев и методов оценки радонозащитной способности строительных материалов и конструкций, а также создание метода расчетного проектирования ограждающих конструкций с адекватными условиям строительства, обеспечивающими радонозащитные свойства, относятся к числу наиболее актуальных задач проблемы обеспечения радонобезопасности зданий.

Первая из вышеперечисленных задач в данной статье не рассматривается, для решения остальных целесообразно воспользоваться подходом, подобным использованному в нормах проектирования тепловой защиты зданий [5]. Из-

Электронная подписка

Актуальная информация для всех работников
строительного комплекса



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

вестно, что теплозащитные свойства элемента многослойной ограждающей конструкции здания оценивают двумя основными параметрами – коэффициентом теплопроводности и термическим сопротивлением, а свойства конструкции в целом – ее коэффициентом теплопередачи и сопротивлением теплопередаче. Аналогичные физические параметры могут быть использованы и для определения радонозащитной способности конструкций путем введения понятия о коэффициенте радонопроницаемости и обратной ему величине – сопротивлении радонопроницанию.

Коэффициент радонопроницаемости (K , м/с) выражает плотность потока радона ($\text{Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$), который проникает через конструкцию, состоящую из одного или нескольких слоев материалов при разности объемных активностей радона на внешних границах конструкции, равной $1 \text{ Бк}/\text{м}^3$.

Сопротивление радонопроницанию ($R = 1/K$, с/м) выражает разность объемных активностей радона на границах конструкции ($\text{Бк}/\text{м}^3$), при которой через конструкцию проникает поток радона плотностью $1 \text{ Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

В [4] требование о непревышении концентрации радона в помещении максимального, допустимого по медицинским соображениям уровня выражено путем нормирования величины, эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в воздухе помещения. Эта величина связана с величиной объемной активности (ОА) радона соотношением $\text{ЭРОА} = \text{ОА} \cdot F$, где F – коэффициент сдвига радиоактивного равновесия между радонами и его дочерними продуктами, зависящий в основном от кратности воздухообмена в помещении.

В соответствии с приведенным в [6] решением уравнения радонового баланса помещения ЭРОА радона в воздухе помещений в стационарном режиме в общем виде может быть определена как:

$$\text{ЭРОА} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{i=N} Q_i \cdot S_i}{V(\lambda + n)} + \frac{A_{\text{НВ}} \cdot n}{\lambda + n} \right) \cdot F, \quad (1)$$

где $i = 1, 2, \dots, N$ порядковые номера ограждающих конструкций помещения (пол, потолок, перегородки, капитальные стены); Q_i – плотность потока радона, поступающего в помещение от внутренней поверхности i -й ограждающей конструкции, $\text{Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$; S_i – площадь i -й ограждающей конструкции, м^2 ; V – объем помещения, м^3 ; $\lambda = 2,1 \cdot 10^{-6}$ – постоянная распада радона, с^{-1} ; n – кратность воздухообмена, с^{-1} ; $A_{\text{НВ}}$ – объемная активность радона в наружном воздухе, $\text{Бк}/\text{м}^3$.

При расчете величины ЭРОА основная сложность заключается в определении поступлений радона, проникающего в помещения через конструкцию граничащего с грунтом пола, т. е. пола подвала, техподполья или при их отсутствии 1-го этажа здания.

Используя введенные выше понятия и пренебрегая сопротивлением газообмену пограничного слоя воздуха на внутренней поверхности конструкции пола, плотность потока радона, поступающего из грунта в здание, можно определить как:

$$Q_n = K(A_{\text{гп}} - A_n) = \frac{A_{\text{гп}} - A_n}{R}, \quad (2)$$

где $A_{\text{гп}}$ и A_n – значения объемных активностей радона на нижней ($A_{\text{гп}}$) и верхней (A_n) границах конструкции соответственно, $\text{Бк}/\text{м}^3$.

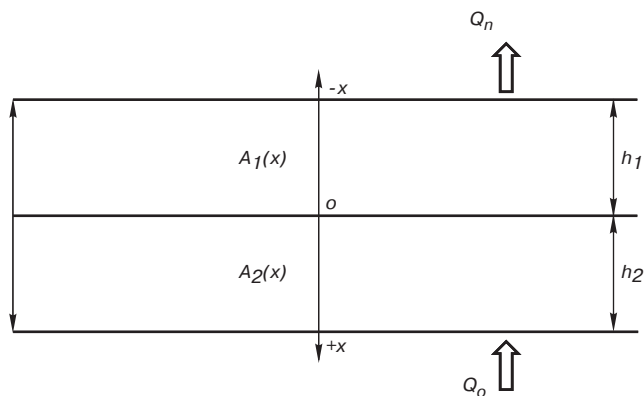


Рис. 1. Схема расположения слоев в двухслойной конструкции

Формулы для определения значений K и R для однослойной и двухслойной конструкций вытекают из решения краевой задачи диффузионного переноса радона в двухслойной газопроницаемой среде с внутренними источниками радона [7]. При условии отсутствия внутри конструкции источников радона это решение принимает вид (рис. 1):

$$A_1(x) = -Q_o \cdot \frac{L_1}{D_1} \cdot \frac{\text{sh}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{x}{L_1}\right) + \text{ch}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{sh}\left(\frac{x}{L_1}\right)}{\text{ch}\left(\frac{h_1}{L_2}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{h_2}{L_2}\right) + d \cdot \text{sh}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{h_2}{L_2}\right)}, \quad -h_1 \leq x \leq 0 \quad (3)$$

$$A_2(x) = -Q_o \cdot \frac{L_2}{D_2} \cdot \frac{\text{sh}\left(\frac{x}{L_2}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) + d \cdot \text{ch}\left(\frac{x}{L_2}\right) \cdot \text{sh}\left(\frac{h_1}{L_1}\right)}{\text{ch}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{h_2}{L_2}\right) + d \cdot \text{sh}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{sh}\left(\frac{h_2}{L_2}\right)}, \quad 0 \leq x \leq h_2 \quad (4)$$

$$Q(x) = Q_o \cdot \frac{\text{ch}\left(\frac{h_1 + x}{L_1}\right)}{\text{ch}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{ch}\left(\frac{h_2}{L_2}\right) + d \cdot \text{sh}\left(\frac{h_1}{L_1}\right) \cdot \text{sh}\left(\frac{h_2}{L_2}\right)}, \quad -h_1 \leq x \leq 0, \quad (5)$$

$$\text{где } d = \frac{D_2 \cdot L_1}{D_1 \cdot L_2};$$

$A_1(x)$, $A_2(x)$ – объемная активность радона в координате верхнего и нижнего слоев, соответственно, $\text{Бк}/\text{м}^3$; h_1 , h_2 – толщина верхнего и нижнего слоев, м; D_1 , D_2 – коэффициенты диффузии ($\text{м}^2/\text{с}$);

$$L_1 = \sqrt{\frac{D_1}{\lambda}}, \quad L_2 = \sqrt{\frac{D_2}{\lambda}} \quad \text{– длина диффузии (м) радона в материале}$$

верхнего и нижнего слоев, соответственно. $Q(x)$ – плотность потока радона в координате x ; Q_o – плотность потока радона в координате $x = h_1$, $\text{Бк}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

На основании (3) и (4) перепад объемной активности радона в конструкции можно определить как:

$$A_{\text{гп}} - A_n = \Delta A = A_2(x = h_2) - A_1(x = -h_1), \quad (6)$$

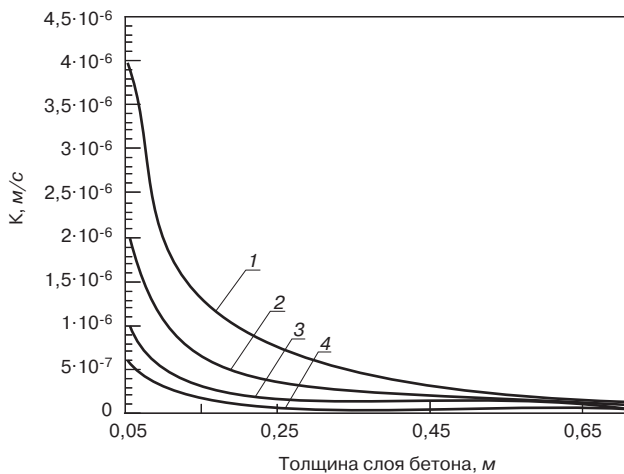


Рис. 2. Зависимости коэффициента радонопроницания слоев бетона от их толщины при значениях коэффициента диффузии радона в бетоне, m^2/c : 1 – $D=2 \cdot 10^{-7}$; 2 – $D=1 \cdot 10^{-7}$; 3 – $D=5 \cdot 10^{-8}$; 4 – $D=3 \cdot 10^{-8}$

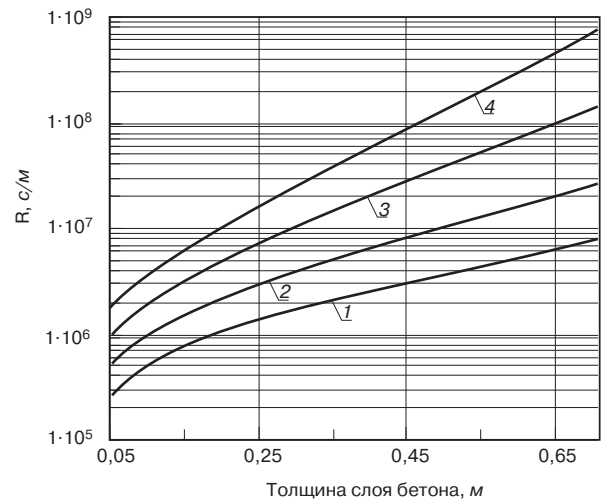


Рис. 3. Зависимости сопротивления радонопроницанию слоев бетона от их толщины при значениях коэффициента диффузии радона в бетоне, m^2/c : 1 – $D=2 \cdot 10^{-7}$; 2 – $D=1 \cdot 10^{-7}$; 3 – $D=5 \cdot 10^{-8}$; 4 – $D=3 \cdot 10^{-8}$

а плотность потока радона, прошедшего через конструкцию, как:

$$Q_n = Q(x = -h_1). \quad (7)$$

С использованием (2) и (7) коэффициент радонопроницания конструкции толщиной H , состоящей из двух слоев разнородных материалов, определяется как:

$$K_{2сл} = \frac{D_2}{L_2} \cdot \frac{1}{ch\left(\frac{h_1}{L_1}\right)sh\left(\frac{h_2}{L_2}\right) + \frac{D_2 \cdot L_1}{D_1 \cdot L_2} \cdot sh\left(\frac{h_1}{L_1}\right)ch\left(\frac{h_2}{L_2}\right)}, \quad (8)$$

а для однослойной конструкции как:

$$K_{1сл} = \frac{D}{L} \cdot \frac{1}{sh\left(\frac{H}{L}\right)}. \quad (9)$$

Для конструкции, состоящей из трех и более слоев, формулы вида (8) приобретают весьма громоздкий вид. Одна-

ко их применение вряд ли оправданно, так как радонозащитные свойства большинства обычно используемых конструкций определяются свойствами одного или двух основных наименее газопроницаемых слоев: слоя бетона и гидрогазоизолирующего слоя. Присутствием в конструкции таких вспомогательных слоев, как песчаная и гравийная подсыпка, выравнивающая и защитная стяжки и т. п., в силу их небольшой толщины и высокой газопроницаемости вполне допустимо пренебречь.

Расчитанные значения коэффициентов радонопроницания плиты пола из тяжелого бетона при различных значениях коэффициента диффузии радона в бетоне и толщинах слоя бетона приводятся на рис. 2.

Из рис. 2 видно, что коэффициент радонопроницания плиты непрямо пропорционален ее толщине (уменьшение коэффициента с увеличением толщины подчиняется экспоненциальному закону). Поэтому сопротивление радонопро-

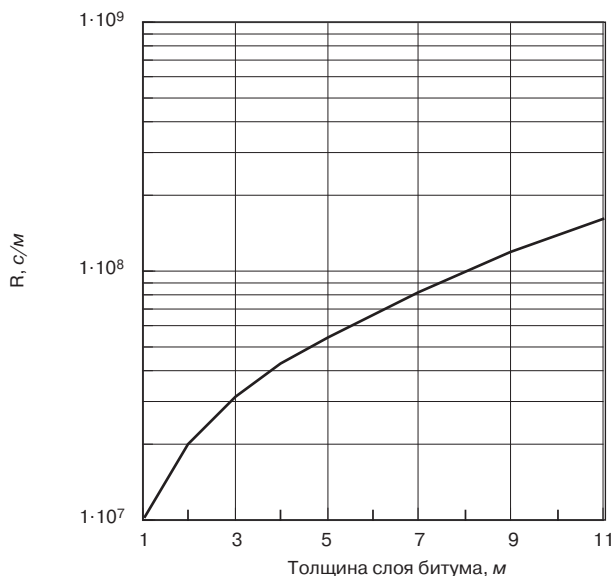


Рис. 4. Зависимость сопротивления радонопроницанию слоя битума от его толщины ($D=1 \cdot 10^{-10} m^2/c$)

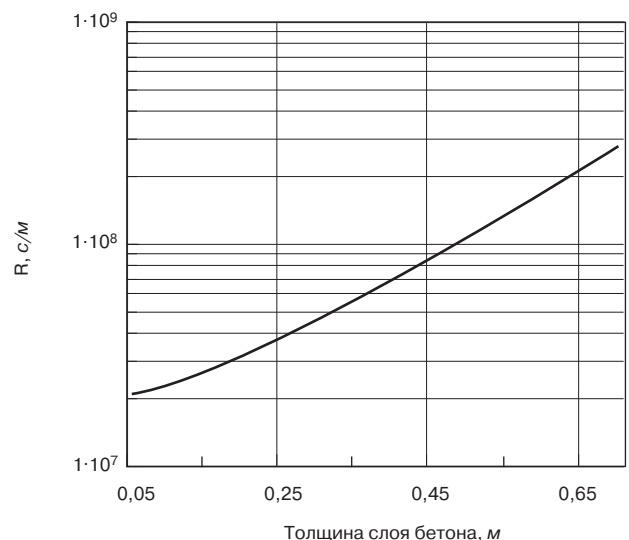


Рис. 5. Зависимость сопротивления радонопроницанию двухслойной конструкции из 2 мм слоя битума ($D=10^{-10} m^2/c$) и слоя бетона ($D=10^{-7} m^2/c$) от толщины слоя бетона

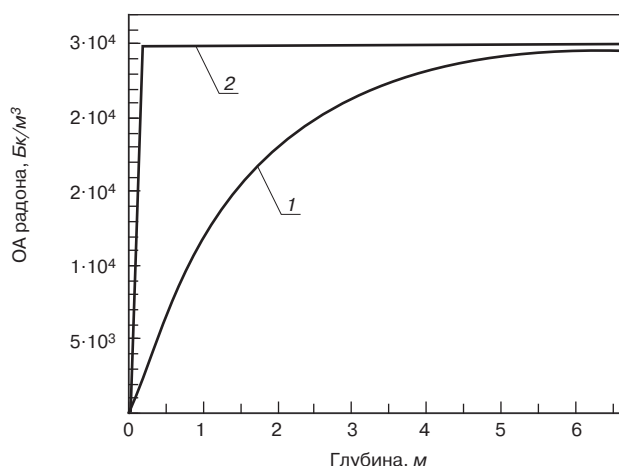


Рис. 6. Характер распределения объемной активности радона: 1 — по глубине открытого грунта; 2 — грунта, перекрытого малопроницаемой конструкцией пола

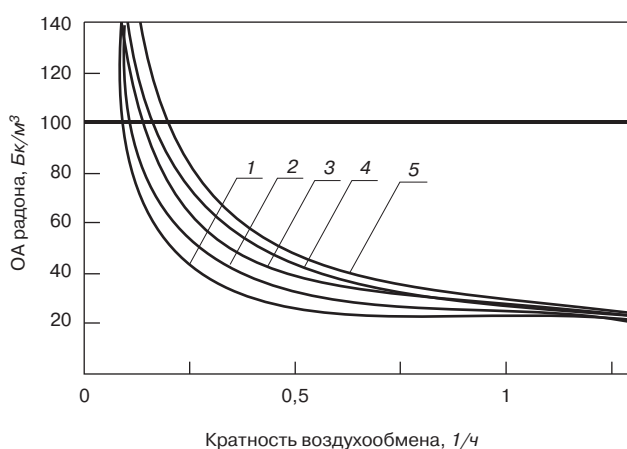


Рис. 7. Зависимость ЭРОА радона в помещении от кратности воздухообмена и величины Q_n (мБк/(м²·с)): 1 — 2,5; 2 — 5; 3 — 7,5; 4 — 10; 5 — 12,5

ниванию слоя материала не является аддитивной величиной, т. е. $R_h \neq R_{h/2} + R_{h/2}$, где R_h — сопротивление слоя толщиной h ; $R_{h/2}$ — сопротивление слоя толщиной $h/2$.

Закономерности изменения сопротивления радонопроницанию бетонной плиты в зависимости от величины коэффициента диффузии радона в бетоне и толщины слоя бетона приведены на рис. 3.

Аналогичные данные для слоев битума различной толщины приведены на рис. 4.

Установленное таким образом сопротивление радонопроницанию слоев из различных материалов позволяет ранжировать и сопоставить между собой радонозащитную способность слоев. Так, например, из рис. 3 и 4 можно видеть, что слой бетона толщиной 400 мм при значении $D = 5 \cdot 10^{-8}$ м²/с обеспечивает такую же защиту от проникновения радона через конструкцию ($R = 2 \cdot 10^7$ с/м), как слой битума толщиной 2 мм.

Зависимость сопротивления радонопроницанию двухслойной конструкции (верхний слой из бетона, нижний из изоляционного материала на битумной основе) от толщины слоя бетона показана на рис. 5.

Требуемое в зависимости от заданных условий значение сопротивления радонопроницанию конструкции может быть определено как:

$$R_{гр} = \frac{\Delta A_p}{Q_{п, доп}}, \quad (10)$$

где ΔA_p — расчетное значение перепада объемной активности радона в граничащей с грунтом конструкции, Бк/м³; $Q_{п, доп}$ — заданное допустимое значение плотности потока радона, поступающего от внутренней поверхности конструкции в помещение, Бк/(м²·с).

Исследование закономерностей распределения объемной активности радона по глубине открытого грунта и грунта, перекрытого конструкцией пола, показывает, что на поверхности открытого грунта объемная активность радона близка к его активности в наружном воздухе и возрастает по мере увеличения глубины, асимптотически стремясь к постоянной величине $A_{гр}^*$. Значение этой величины определяется по формуле:

$$A_{гр}^* = C_{Ra} \cdot \rho \cdot K_{эм}, \quad (11),$$

где C_{Ra} — удельная активность радия в грунте, Бк/кг; ρ — плотность грунта, кг/м³; $K_{эм}$ — коэффициент эманирования радона в грунте.

Величина $A_{гр}^*$ зависит только от мощности источника радона в грунте и измеряется десятками и сотнями тысяч Бк/м³. Размещенная на грунте конструкция препятствует разгрузке радона в атмосферу. Вследствие этого значение объемной активности радона в основании конструкции устанавливается близким, а при достаточной малой проницаемости конструкции практически равным ее значению на большой глубине. Характер распределения объемной активности радона по глубине открытого грунта и по глубине грунта, перекрытого малопроницаемой для радона конструкцией, показан на рис. 6.

Учитывая, что объемная активность радона в воздухе помещения близка к его значению на поверхности конструкции (A_p) и при этом на порядки меньше, чем величина $A_{гр}^*$, можно принять, что:

$$\Delta A_p = A_{гр}^*. \quad (12)$$

Допустимое значение плотности потока радона, поступающего от внутренней поверхности конструкции пола в помещение, можно определить, используя формулу (1). На рис. 7 показаны вычисленные значения ЭРОА радона в помещении площадью 30 м², высотой 2,7 м в зависимости от кратности воздухообмена при различных значениях плотности потока, поступающего от грунта в здание (Q_n). Если, например, задать условие, что при кратности воздухообмена $n = 0,5$ ч⁻¹ ЭРОА радона в помещении не должна превышать 50 Бк/м³, то из рис. 7 можно определить, что допустимое значение величины $Q_{п, доп}$ не должно превышать 12,5 мБк/(м²·с).

Пример расчета требуемого сопротивления радонопроницанию конструкции пола техподполья.

Исходные данные:

- размеры помещения: 6×5×2,7 м;
- характеристики грунта в основании конструкции: $C_{Ra} = 35$ Бк/кг, $\rho = 2000$ кг/м³, $K_{эм} = 0,4$;
- заданное условие: ЭРОА радона в помещении не должна превышать 40 Бк/м³ при кратности воздухообмена $n = 0,25$ ч⁻¹.

Расчет.

По формуле (11) определяется расчетное значение величины $\Delta A_p = 35 \cdot 2000 \cdot 0,4 = 28\ 000$ Бк/м³.

По графику на рис. 7 определяется максимальное допустимое значение величины $Q_{п.доп} = 2,5$ мБк/(м²·с), при котором выполняется условие ЭРОА ≤ 40 Бк/м³.

По формуле (10) определяется искомое значение $R_{тр} = 28\ 000 \cdot 1000 / 2,5 = 1,12 \cdot 10^7$ с/м.

Из рис. 3 можно видеть, что таким сопротивлением обладает, например, слой бетона толщиной 25 см при значении $D = 3 \cdot 10^{-8}$ м²/с (см. график 4).

Список литературы

1. СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М.: Минстрой России, 1997.
2. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. Свод правил по инженерным изысканиям для строительства. М.: Госстрой России, 1997.
3. Микляев П.С., Петрова Т.Б. Механизмы формирования потока радона с поверхности почв и подходы к оценке радоноопасности селитебных территорий // АНРИ. 2007. № 2.
4. СП 2.6.1.758-99. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99): Минздрав России, 1999.
5. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. Госстрой РФ, 2003.
6. Крисяк Э.М. Радиационный фон помещений: Энергоатомиздат, 1989. 120 с.
7. Гулябянц Л.А., Заболотский Б.Ю. Плотность потока радона как критерий оценки радоноопасности // АНРИ. 2004. № 3. С. 16-20.

22 - 25 ОКТЯБРЯ 2009, г. СОЧИ

SOCHI BUILD

VI МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ

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

При поддержке:

- Администрация г. Сочи
- Союза Строителей (работодателей) Кубани
- Торгово-промышленной палаты

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

ТРЕТЬЯ МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



ДОМ-ЭКСПО ДОМ, КОТТЕДЖ, КВАРТИРА

- > 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.

При поддержке:

Администрации г. Якутска,
Союза архитекторов Якутии,
Администрации Новосибирской области

**11-13
СЕНТЯБРЯ
2009г.**

**г.ЯКУТСК
Д/С "МОДУН"**

Организатор:

СИБЭКСПОСЕРВИС
SIB EXPO SERVICE
НОВОСИБИРСК

Тел./факс: (383) 335-63-50

E-mail: ses@math.nsc.ru

www.ses.net.ru



Выставка «МИР СТЕКЛА-2009»

С 8 по 11 июня 2009 г. в Центральном выставочном комплексе «Экспоцентр» состоялся один из ведущих смотров стекольной отрасли России, стран ближнего зарубежья и Восточной Европы – 11-я международная выставка стеклопродукции, технологий и оборудования для изготовления и обработки стекла – «Мир стекла-2009». Организаторами проекта являются ЦВК «Экспоцентр» и Союз архитекторов России. Выставка проводилась под патронатом Торгово-промышленной палаты РФ.

В выставке приняли участие около 300 экспонентов из 22 стран. Ее гостями стали 14 тыс. посетителей. Стенды расположились на площади около 19 тыс. м² в павильонах № 1 и «Форум».

Участие большого числа иностранных производителей (свыше 180 компаний) является свидетельством высокого международного уровня выставки, заслуженно получившей знаки отличия международного выставочного сообщества – Всемирной ассоциации выставочной индустрии (UFI) и Российского союза выставок и ярмарок (РСВЯ). Были представлены национальные экспозиции Венгрии, Германии, Италии, Китая.

Посетителям были представлены станки для обработки стекла, системы управления производством, стеклообрабатывающий инструмент ведущих мировых производителей, некоторые наименования из них демонстрировались в России впервые, но уже успели получить широкое распространение в Европе.

Особое внимание посетителей привлек стенд завода «Элмат-ПМ» (Калуга), главным элементом которого стала миниатюрная модель подвешенного магнитного сепаратора, демонстрирующая эффективное извлечение ферромагнитных включений из потока стеклообоя.

Компания «Бистроник Стекло РУС» (Москва), которая является дочерней компанией швейцарской промышленной группы Bystronic Glass, предлагает комплексные решения для производства стеклопакетов, триплекса, перемещения, переработки стекла для строительства и автомобилестроения, а также технологии «теплого края» – Super Spacer® и Thermo Plastic Spacer®, которые относятся к числу самых современных.

Одно из старейших российских предприятий отрасли (более 150 лет) – Боровичский комбинат огнеупоров (Новгородская область) в своей экспозиции помимо широко известной алюмосиликатной огнеупорной продукции (шамотные изделия общего назначения и насадочные изделия), представил корундовые и муллитовые легковесы, легковесные теплоизоляционные плиты марки ШТУ-1.3, крупнооблочные изделия марки ШСУ-40 и периклазоцирконовую насадку ПЦ-1.

Традиционно эстетическим центром выставки стал 4-й международный салон художественных и декоративных изделий из стекла ART GLASS, размещенный в павильоне «Форум». Посетители ознакомились со всем великолепием художественных и декоративных изделий из стекла, от посуды и элементов декора интерьеров до масштабных картин, витражей и мозаичных панно.

В рамках деловой программы выставки «Мир стекла-2009» состоялся Венгерский деловой форум, основным вопросом которого стала важность применения особого стекла для строительства по энергосберегающей технологии и сравнению ЕС с Россией по энергоэффективному строительству и реконструкции.

Особый интерес участников вызвали темы, посвященные программе реконструкции и модернизации панельных домов, а также энергоэффективным стеклам и стеклопакетам.

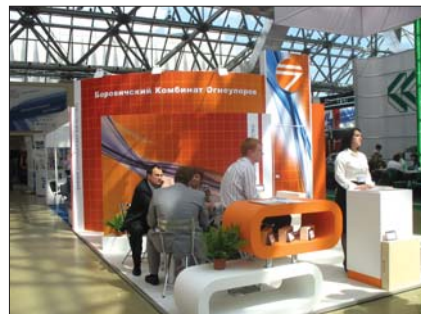
В деловую программу выставки вошли также конференция «Высокотехнологичные виды продукции в остеклении зданий: производство и потребление», круглый стол «Строительный комплекс России: от лицензирования к саморегулированию» и ряд других мероприятий.

11-я международная выставка «Мир стекла-2009» приобрела особую значимость как площадка для переговоров и контрактов, профессиональных дискуссий и обмена опытом, обсуждения перспектив стекольного рынка России и путей преодоления трудностей кризисного времени.

Следующая международная выставка «Мир стекла-2010» пройдет с 7 по 10 июня 2010 г. на ЦВК «Экспоцентр».



На стендах можно было ознакомиться с процессами обработки стекла



Боровичский комбинат огнеупоров награжден дипломом Союза архитекторов России «За оригинальность и новизну экспонатов, представленных на выставке»



Продукция Гусевского хрустального завода (Владимирская область) неизменно привлекает внимание посетителей



Витражи и мозаичные панно – лучшее украшение любой выставки

По материалам пресс-службы ЦВК «Экспоцентр»

Как подготовить к публикации научно-техническую статью (методическое пособие для начинающего автора)



Развитие стройиндустрии в последнее время стало причиной увеличения количества направляемых в редакцию статей. Часто с просьбой о публикации обращаются аспиранты, как правило, в соавторстве со своими научными руководителями, соискатели научных степеней. За все годы существования журнала научные редакторы, члены редколлегии, редакционного совета и большая группа специалистов-рецензентов внимательно и терпеливо помогали росту научных кадров и специалистов отрасли. Однако в последнее время все чаще в редакцию для публикации представляют слабые в научном отношении, незавершенные, незрелые работы, которые в ряде случаев не доходят даже до рецензентов и забраковываются на этапе внутриредакционного рецензирования.

Начнем с определений. Наука – система знаний о закономерностях развития природы и общества и способах воздействия на окружающий мир. Статья – сочинение небольшого размера в сборнике, журнале, газете. Таким образом, научность труда, исследования, работы характеризуется целью проникнуть, определить, сформулировать какую-либо новую закономерность протекания процесса для практического, унитарного использования в проектировании, прикладной механике, теплотехнике и т. д. В нашем случае журнальная научно-техническая статья – это сочинение небольшого размера (до 4-х журнальных страниц), что само по себе определяет границы изложения темы статьи.

Необходимыми элементами научно-технической статьи являются:

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

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

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

Статьи, направляемые в редакцию журнала «Жилищное строительство», должны соответствовать следующим **требованиям**:

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

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

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства www.rifsm.ru/avtoram.php



KazBuild



16-я КАЗАХСТАНСКАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

СТРОИТЕЛЬСТВО



www.kazbuild.kz

2-5 сентября 2009

АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН,
КЦДС "Атакент"



Iteca (Алматы)

Тел.: +7 727 2583434; Факс: +7 727 2583444;
E-mail: build@iteca.kz

III Международный Форум СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ



Официальная поддержка



Министерство
регионального развития
Российской Федерации



ПРАВИТЕЛЬСТВО
МОСКВЫ

ОРГАНИЗАТОР



ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ
ОБЪЕДИНЯЕТ СПЕЦИАЛИСТОВ ВСЕХ ЭТАПОВ ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА

19-22 ОКТЯБРЯ 2009

Москва
НОВЫЙ ПАВИЛЬОН №75
Всероссийского
Выставочного Центра

ИЗЫСКАНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ

www.city-build.ru

Контактная информация:

Тел.: +7 (495) 921-22-74, 981-82-20, 981-92-61. Факс +7 (495) 981-82-21

e-mail: city@global-expo.ru, www.city-build.ru

Информационная поддержка:



Международные выставки в составе Форума



ПОДЗЕМНЫЙ ГОРОД



ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



МЕТАЛЛОСТРОИТЕЛЬСТВО



АРХИТЕКТУРА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ
И РЕКОНСТРУКЦИЯ



ИНТЕХГЕОСТРОЙ



ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ
И ЭЛЕКТРОСБЕРЕЖЕНИЕ ГОРОДОВ



ДОРМОСТЭКСПО



АВТОМАТИЗАЦИЯ
И БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ



СВЕТ В ГОРОДЕ



ГОРОДСКИЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ
И КОММУНИКАЦИИ



ГАРАЖ И ПАРКИНГ



СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
И ТЕХНОЛОГИИ



ГОРОДА РОССИИ: ДОСТИЖЕНИЯ
СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

