

**Учредитель журнала**

ЦНИИЭП жилища

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

**Почетный главный редактор**

Федоров В.В.

**Главный редактор**

Юмашева Е.И.

**Редакционный совет:**

Николаев С.В.

(председатель)

Граник Ю.Г.

Заиграев А.С.

Звездов А.И.

Ильичев В.А.

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, корп. 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**

**Высотное строительство**

Ю.Г. ГРАНИК

**Высотное строительство Москвы .....4**

А.А. МАГАЙ

**Проектирование и строительство высотных зданий в России .....9**

А.А. МАМЕШИН

**Современные тенденции в архитектуре  
высотного жилищного строительства Хабаровска .....12**

А.Н. ГОРЕЛКИН

**«Восьмая высотка» – пять лет спустя:  
история и опыт проектирования и строительства .....17**

Ю.Г. ГРАНИК

**Нормы высотного строительства России .....20**

В.С. ТИМОШИН

**Технические условия на проектирование противопожарной защиты  
высотных зданий. Проблемы и пути решения .....23**

Е.А. МЕШАЛКИН

**Эффективные противопожарные требования  
при проектировании жилых зданий .....26**

Н.В. АКУЛОВА

**Современные огнезащитные материалы – надежная пожаробезопасность  
строительных объектов .....29**

Б.М. РУМЯНЦЕВ, А.А. ФЕДУЛОВ

**Гипсовые материалы в высотном строительстве .....32**

А.Н. ДАВИДЮК, О.А. ЛАРИН, Е.С. ФИСКИНД

**Научно-техническое сопровождение и мониторинг большепролетных,  
высотных и уникальных зданий .....38**

**Информация**

**Соединение деревянных конструкций системы ЦНИИСК .....42**

**Отечественные строительные материалы – новая ступень к качеству жилья .....44**

**Кровля и гидроизоляция**

О.А. ЛУКИНСКИЙ

**Проблемы скатных кровель .....46**

**Градостроительство и архитектура**

В.Р. БОРОДИН

**Аспекты формирования архитектуры муниципального жилища .....48**

**Информация**

**Мировой рынок поликарбонатных листов .....50**

**CONTENTS****High-Rise Construction**

Y.G. Granik. <b>High-Rise Construction in Moscow</b> .....	4
<i>High-rise construction in Moscow is regulated by two government programs, Moscow City and New Ring of Moscow. These development programs help solve the problem of shortage of space in the metropolis. In addition, the high-rises projected will be the vertical architectural focus dominating the city skyline. They will also accommodate multifunctional premises in a convenient and compact way on limited areas.</i>	
A.A. Magai. <b>High-Rise Design and Construction in Russia</b> .....	9
<i>High-rise design and construction projects have been gaining popularity in many cities and regions of Russia in the past few years. Most of such projects are being implemented in central European Russia - in Moscow and the Moscow Region, St Petersburg, Volgograd, and Kazan. High-rise buildings are also being designed in Samara, Ufa, and Cheboksary on the Volga; in Rostov-on-Don and Sochi in southern Russia; in Yekaterinburg, Novosibirsk, Omsk and Krasnoyarsk in Siberia; and in Vladivostok in Russia's Far East.</i>	
A.A. Mameshin. <b>Current Trends in Khabarovsk High-Rise Architecture</b> .....	12
<i>The author argues that high-rise construction is economically efficient in big cities, especially in downtown areas. He discusses the main types of high-rise construction projects in Khabarovsk, and shows that replication of a successful apartment building design, approved by the general plan, decreases the overall construction costs.</i>	
A.N. Gorelkin. <b>"Eighth High-Rise" Five Years Later: Design and Construction Story</b> .....	17
<i>It is a story of the Edelweiss project, a multi-functional high-rise building in western Moscow. The author discusses problems which faced the design and construction team. The experience of dealing with them played an important role in creating the modern design school at the Central Research and Design Institute for Construction of Residential and Public Premises.</i>	
Y.G. Granik. <b>Russian High-Rise Construction Standards</b> .....	20
<i>The article analyses in detail the temporary Moscow city construction standards MGSN 4.19-2005, building on the accumulated experience of using these standards. The author exposes disagreement between the law on engineering regulations, Russia's urban development code and the current high-rise construction practices. He also looks at the general principles which form the basis for the engineering regulations project, On High-Rise Buildings Safety.</i>	
V.S. Timoshin. <b>High-Rise Fire Safety Design Specifications</b> .....	23
<i>The article discusses fire risks in high-rise buildings. The author shows that a faithful compliance with the fire safety design specifications helps achieve the highest possible safety level and minimize fire risks. He looks at the key sections of such specifications, and the most frequent flaws in the documents submitted for consideration and approval.</i>	
E.A. Meshalkin. <b>Effective Fire Safety Design Requirements for Residential Buildings</b> .....	26
<i>Fire safety is a mandatory section of the residential building design specifications which needs to be agreed with all the agencies concerned. Russia's NPO Puls, a major supplier of fire fighting and rescuing equipment, has accumulated impressive experience in this sphere, jointly with the Central Research and Design Institute for Construction of Residential and Public Premises, the Construction Research Center, and the Emergencies Ministry's fire-supervision service. The article discusses discrepancies between the effective construction norms and regulations, the Moscow city construction standards, fire safety standards, as well as effective design solutions to ensure the safety of people and property.</i>	
N.V. Akulova. <b>Modern Fireproof Materials, Reliable Fire Safety Systems</b> .....	29
<i>The series of major fires in buildings that occurred in the past few years entailing huge damage to property as well as human casualties, have drawn public attention to fire safety issues. These issues have to be addressed during design and construction – effective engineering solutions should be found to prevent fire propagation during a blaze and to ensure safe exits for people before there is a threat to their lives and health. Therefore, the so-called passive fire protection is extremely important: in case of a fire, lives will depend on the quality of the building's fire safety properties.</i>	
B.M. Rumyantsev, A.A. Fedulov. <b>Plaster in High-Rise Construction</b> .....	32
<i>The authors discuss KNAUF building materials and kits for high-rise construction – parting walls, suspended ceiling, and quick-lock flooring materials, proving their efficiency in high-rise construction.</i>	
A.N. Davidiuk, O.A. Larin, E.S. Fiskind	
<b>Research and Engineering Support and Monitoring of Long-Span Structures, High-Rises and Unique Buildings</b> .....	38
<i>The authors explain the need for research and engineering support when designing high-rises and unique buildings. They give a definition for this term and lay out the goals and objectives of the research. They also summarize and analyze the engineering research conducted for Moscow's well-known high-rise projects. The experience has been used as a foundation for Section 10 of the Temporary Recommendations for Building Multifunctional Structures in Moscow (MDS 12-23.2006), and for a manual of research and engineering support and monitoring of buildings under construction, including long-span structures, high-rises and unique buildings. The article also specifies works to be performed as part of the engineering support.</i>	
<b>Information</b>	
<b>Connection of Wood Frames Designed by the Central Research and Design Institute of Engineering Structures</b> .....	42
<b>Domestic Building Materials, a New Step toward High-Quality Housing</b> .....	44
<b>Roofing and Waterproofing</b>	
O.A. Lukinsky. <b>Problems with Pitched and Gabled Roofs</b> .....	46
<i>The article analyses the key reasons for flaws in pitched and gabled roofs and offers recommendations for sealing and maintaining acceptable heat and moisture levels in the attic.</i>	
<b>Urban Development and Architecture</b>	
V.R. Borodin. <b>Aspects of Municipal Residential Architecture</b> .....	48
<i>The article discusses a series of residential development issues in Russia, looking at examples in Moscow and Nizhny Novgorod. It also brings up problems of residential architecture and offers some solutions.</i>	
<b>Information</b>	
<b>The Global Market for Polycarbonate Plates</b> .....	50
<i>The article analyzes the situations on the domestic and global markets for polycarbonate plates. It also discusses the main types of such plates, their properties and uses. The material's significant advantages over Plexiglas (transparency, fracture toughness and weathering stability) encourage the growth of its production and use in Russia and all over the world.</i>	

## Уважаемые читатели!

Перед вами номер журнала, который посвящен теме высотного строительства. Поводом для его издания явилось проведение 8-го Международного конгресса СТВУН в г. Дубай (ОАЭ), для участия в деловой программе которого приглашена редакция нашего журнала. Причина – гораздо глубже. Отечественный строительный комплекс, преодолев кризисные явления в социально-экономическом укладе и технологии, в настоящее время готов отвечать вызовам мировых тенденций в строительстве.

В мировом масштабе жизнедеятельность человечества постепенно привела к необратимым экологическим изменениям. В стремлении создать для себя наиболее комфортную среду обитания человек изобретает и применяет все более изощренные методы влияния на окружающую среду. Это привело к тому, что в некоторых регионах земли обитание человека становится невозможным.

В настоящее время среда обитания, создаваемая человеком, с глобальной точки зрения становится основополагающим фактором. Взаимосвязь человека с местом его проживания (градостроительство, создание и эксплуатация зданий, транспортной и социальной инфраструктуры) определяет качество жизни.

Москва, как столица страны и ее самый крупный мегаполис, является форпостом новой философии градостроительства, новых технологий строительства, нового уклада жизни. Каким будет ответ на растущие потребности в жилье: расширение территории городов, включая пригородную зону, или их уплотнение, рост концентрации, и соответственно, рост этажности, что позволит сократить масштабы уничтожения зеленых зон, более эффективно организовать инфраструктуру, транспортную систему и ресурсообеспечение?

Идеи высотного строительства в Москве зародились в далекие довоенные годы. Уместно вспомнить амбициозные планы строительства Дворца Советов высотой 419 м по проекту Б.М. Иофана на месте снесенного в 1933 г. Храма Христа Спасителя. В конце 40-х – начале 50-х гг. прошлого века «высотные» планы стали осуществляться. По единственному градостроительному замыслу согласно специальному постановлению № 53 Совета Министров СССР «О строительстве в г. Москве многоэтажных зданий» были построены семь высотных зданий различного функционального назначения. Интересен почти забытый сегодня факт – все восемь московских высоток были заложены в один день – в день восьмисотлетия Москвы.

Первой многоэтажкой стало здание Министерства иностранных дел СССР и Министерства внешней торговли СССР на Смоленской площади, построенное еще при жизни И.В. Сталина по проекту архитекторов В. Гельфрейха и М. Минкуса.

Самое высокое здание из московских высоток – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова – достигает 239 м, построено по проекту группы архитекторов, возглавляемой Л.В. Рудневым.

Здание на Лермонтовской площади (Садовой-Спасская улица, д. 21) проектировали архитекторы А. Душкин и Б. Мезенцев. В нем расположены как жилые, так и административные помещения, а также вход на станцию метро «Красные ворота».

В семью «сталинских» высоток входят гостиницы. Гостиница «Украина» (автор проекта А.Г. Мордвинов) до сих пор является самой высокой гостиницей России, ее высота составляет 206 м. Гостиница «Ленинградская» (архитекторы Л.М. Поляков и А.Б. Борецкий) самая малозэтажная, в ней всего 16 жилых этажей, а высота составляет около 136 м.

Жилые высотки в Москве долгое время оставались самым престижным жильем в стране: жилой дом на Котельнической набережной высотой 176 м, построенный по проекту архитекторов Д.Н. Чечулина и А.К. Ростовского, самый помпезный, где жила «знать» того времени; жилой дом на площади Восстания (архитекторы М.В. Посохин и А.А. Мдоянц) более демократичный, в его стилобатной части размещался знаменитый на всю Москву гастроном, а также предприятия соцкультбыта.

Расположенные в важнейших в градостроительном отношении пунктах столицы, «сталинские» высотные здания подчеркивают живописный холмистый рельеф и радиально-кольцевую структуру плана Москвы, являются существенными ориентирами в ее пространственном построении. При возведении высотных зданий широко применялись сложные каркасные железобетонные и стальные конструкции.

В 1969 г. по проекту архитекторов М.В. Посохина и А.А. Мдоянца было построено здание бывшего СЭВ, которое представляет собой иное поколение московских высоток – легкое здание из стекла и бетона. В 70–80-е гг. были построены знаменитые дома-книжки на Калининском проспекте, возведено здание Дома Правительства, которые по западным меркам также относятся к высотным.

Попытка возродить традицию с кольцевым расположением высотных зданий предпринята градостроителями в наши дни. Это программа «Новое кольцо Москвы», реализация которой рассчитана на длительную перспективу.

Высотные здания наиболее полно отвечают задачам уплотнения застройки, создания центров деловой жизни. Особенности финансирования и профессионального инвестирования по каждому проекту строительства высотных зданий позволяет решать такие задачи, как обеспечение ресурсосберегающего дизайна, использование новых материалов и экспериментальных технологий, обеспечение мониторинга всех систем при эксплуатации, что идет на благо всему строительному сектору.

Всемирный совет по высотным зданиям и городской среде (СТВУН) был создан в 1969 г. при технологическом институте штата Иллинойс (Чикаго, США). Членами этой международной организации являются специалисты в области архитектуры, проектирования, планирования и строительства. Основной миссией СТВУН является распространение информации об обеспечении здоровых условий проживания в городе и технологиях высотного строительства. СТВУН ведет активную работу по организации профессиональных конференций на региональном, национальном и международном уровнях, проводит семинары и технические встречи по вопросам, представляющим особый интерес для узкого круга специалистов.

Начиная масштабное высотное строительство в России, отечественные специалисты, конечно, должны воспользоваться опытом зарубежных коллег. Этой задаче также служит журнал «Жилищное строительство».

УДК 624.012.44

*Ю.Г. ГРАНИК, д-р техн. наук, директор по научной деятельности,  
ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)*

## Высотное строительство Москвы

*Развитие высотного строительства в Москве осуществляется по двум программам – «Москва-Сити» и «Новое кольцо Москвы». Одной из основных причин возведения высотных зданий по этим программам стал дефицит свободных площадей в мегаполисе. Кроме того, высотное строительство должно решить задачу создания вертикальных доминант в архитектурно значимых зонах города, а также компактного размещения многофункциональных комплексов в пределах ограниченных территорий.*

Концепция развития высотного строительства по программе «Новое кольцо Москвы» (НКМ) разработана НИИПИ Генплана Москвы. Для реализации программы создана управляющая компания – ОАО «Новое кольцо Москвы», учредителем которой является Правительство Москвы. Программой предусмотрено строительство высотных объектов как за счет средств города, так и за счет средств частных инвесторов.

В конце 2007 г. Правительство Москвы рассмотрело проблему реализации программы НКМ и внесло в нее некоторые коррективы. В частности, до 2015 г. предусматривается построить 57, а не 63 высотных объектов (рис. 1). От строительства некоторых объектов (район Симоновского монастыря и Рогожской заставы) решено отказаться, поскольку они разрушили бы облик этой исторической застройки.

Первым высотным зданием, построенным по программе НКМ, стал 44-этажный жилой дом «Эдельвейс», проект которого разработал ЦНИИЭП жилища (рис. 2). В плане здание представляет собой два квадрата, объединенных по углам прямоугольной вставкой. Два треугольных лестнично-лифтовых холла являются ядрами жесткости. Первые два этажа нежилые. Фундамент представляет собой железобетонную двухэтажную коробчатую конструкцию общей высотой 6660 мм с нижней сплошной плитой толщиной 1000 мм, промежуточной плитой 250 мм и верхней плитой 600 мм. Плиты по вертикали соединяются системой продольных и поперечных стен, что обеспечивает равномерную передачу нагрузки, равной 0,5 МПа, на основание. Фундаментная конструкция обладает большой жесткостью. Конструктив-

ную систему надземной части здания можно определить как ствольно-каркасно-стенную, причем центральная 44-этажная часть отделена от боковых 35-этажных деформационными швами. Несущие железобетонные конструкции выполнены с применением бетона классов В25–В35 и арматурной стали классов А1 и АIII.

В рамках программы НКМ позже были выстроены самый высокий в Европе жилой дом «Триумф-Палас», высотные комплексы «Алые паруса», «Воробьевы горы» и ряд других. В числе лидеров высотного строительства в Москве следует упомянуть компании «Конти», «ДОН-Строй», «Капитал Групп», «Mirax Group». В настоящее время ОАО «Новое кольцо Москвы» проведены конкурсы на строительство высотных зданий общей площадью 700 тыс. м<sup>2</sup>, а выполненное Комитетом по архитектуре и градост-

Наименование объекта	№ участка (рис. 3)	Площадь участка, га	Общая площадь объекта, м <sup>2</sup>	Этажность сооружений, эт.		Высота зданий, м
				надземных	подземных	
Московский дворец бракосочетания	2–3	2,55	177000	47	–	200
Аквапарк с гостиницей	4	1,74	290191	60	–	–
Центральное ядро	6–8	5,1	458285	–	–	–
Комплекс «Город столиц»	9	1,273	288680	73/62	3-6	274,2/234,6
«Башни на набережной»	10	1,574	265602	27/58	4	242,9/118,7
Транспортный терминал	11	1,86	225655	28–39	7	124/167
Офисный комплекс с апартаментами	12	1,098	208264	68	5	300,4
Комплекс «Федерация» башня «А» («Восток») башня «Б» («Запад»)	13	1,07	423000	93 63	4	354 242
Многофункциональное 70-этажное здание	14	0,498	158528	70	5	322 (380)
Административное здание Правительства Москвы и Мосгордумы (без участка 1)	15	1,158	622132	72	6	305,9
Многофункциональный офисно-деловой комплекс	16	1,02	249500	62	5	393
Комплекс «Башня «Россия»	17–18	2,19	520800	118	9	600
«Северная башня»	19	1,28	136582	10–26	2	131,9



роительству г. Москвы исследование показало, что невостребованных площадей в высотных зданиях не будет.

В отличие от программы НКМ концепция программы «Москва-Сити» предусматривает создание компактного международного делового центра (ММДЦ «Москва-Сити») на участке 60 га, расположенного в излучине Москвы-реки и ограниченного с юга Краснопресненской набережной, с востока – улицей Антонова-Овсеенко, с севера – 1-м и 2-м Красногвардейскими проездами, а с запада – Третьим транспортным кольцом. На рис. 3 представлена схема застройки ММДЦ «Москва-Сити».

В таблице приведены объекты строительства ММДЦ «Москва-Сити».

Центральное ядро включает центральный пересадочный узел метрополитена, объединяющий три линии метро, в том числе мини-метро, скоростную транспортную систему связи с аэропортами Шереметьево и Внуково, автостоянки, торгово-развлекательные комплексы, рестораны, кафе, кино-концертный зал.

Характеристики высотных объектов могут отличаться от приведенных в таблице, так как в процессе строительства вносятся изменения.

Учитывая сложные грунтовые условия, территория ММДЦ была огорожена «стеной в грунте», глубина заложения которой на 20 м ниже уровня Москва-реки и доходит до глубинных слоев глины, пронизывая известняки и образуя глиняный замок. Для исключения барражного эффекта предусмотрены специальные водопропускные сооружения.

Первую очередь строительства ММДЦ «Москва-Сити» планируется закончить в 2008 г., а окончательное завершение строительства делового центра намечено на 2010–2011 гг.

До завершения строительства башни «Россия» комплекс «Федерация» будет самым высоким зданием не только в «Москва-Сити», но и в Европе. Он представляет собой многоуровневый подиум с двумя высотными башнями разной этажности – башней «А» («Восток») высотой 354 м и башней «Б» («Запад») высотой 242 м. Между ними размещена мачта двух панорамных лифтов, связанная переходами с башнями в трех уровнях на отметках 106, 214 и 330 м (рис. 4). Авторы проекта архитектор С. Чобан и профессор П. Швегер (Германия),

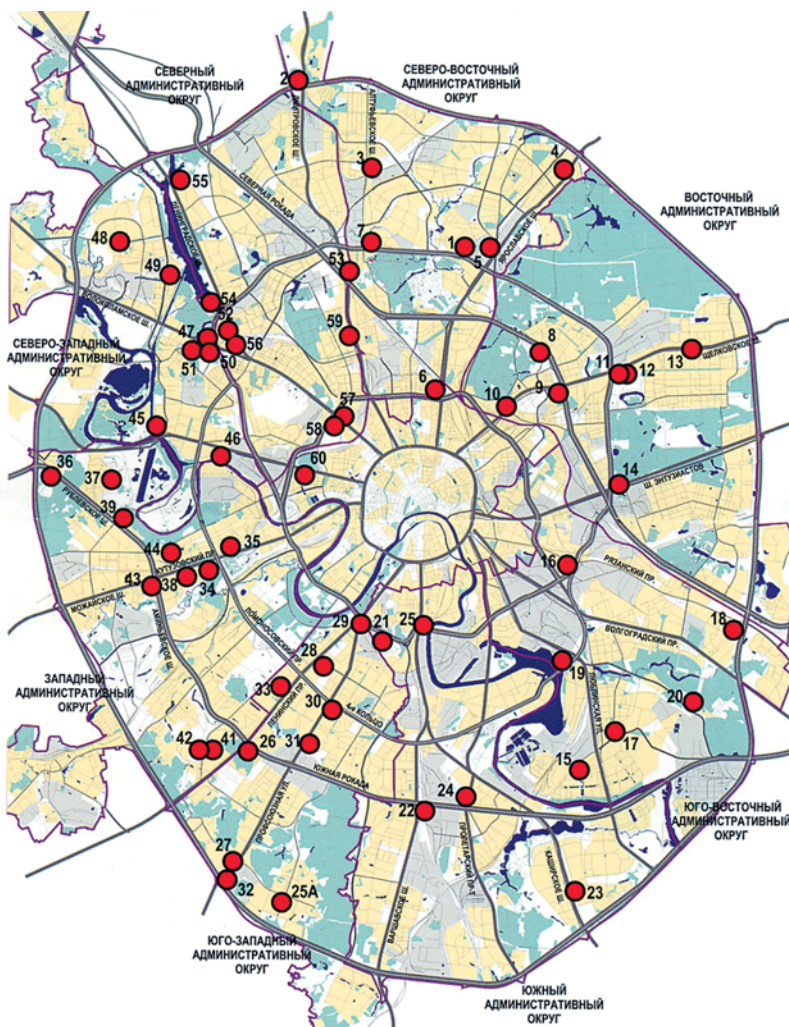


Рис. 1. Схема размещения высотных объектов по программе «Новое кольцо Москвы»

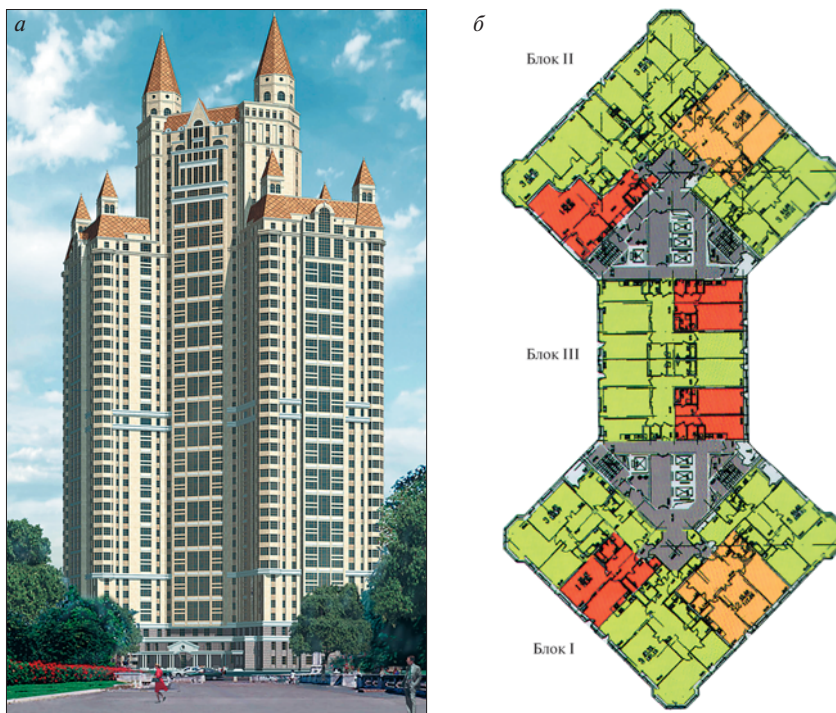


Рис. 2. Жилой дом «Эдельвейс»: а – общий вид; б – план первого этажа



инвестор-застройщик – корпорация «Mirax Group».

Весь комплекс объединен общим стилобатом, в котором предусмотрены складские помещения, грузовой двор, магазины, предприятия общественного питания, посадочная зона панорамных лифтов, вестибюли пятизвездочного отеля Grand Hyatt Moscow, зоны контроля, центральный диспетчерский пункт и другие служебные помещения.

В башнях расположены офисные помещения, апартаменты, бутики, рестораны и кафе, филиалы банков и авиакомпаний. В верхних этажах находятся фитнес-центры и рестораны, а в башне «А» – видовая площадка, на которую посетители попадают с помощью двух панорамных лифтов по мостовому переходу. Время подъема лифтов составляет 92 с. Несущие конструкции панорамных лифтов первоначально предполагалось выполнять в виде металлической сквозной конструкции при непосредственном контакте самих лифтов с окружающей атмосферой. Однако анализ условий эксплуатации таких лифтов показал, что на столь значительной высоте в условиях московского климата нельзя обеспечить их работоспособность. В связи с этим было принято решение выполнить мачту панорамных лифтов до высоты 240 м в виде железобетонной трубы, а выше – в виде закрытой остекленной металлической конструкции, обеспечивающей панорамный обзор. Фиксация панорамной мачты в вертикальном положении достигается с помощью мостовых переходов, соединяющих башни друг с другом. Мостовые переходы представляют собой мощные, массой до 2000 т конструкции, жестко связанные с башней «Восток». Учитывая, что расстояние между башнями под воздействием ветровых и других горизонтально направленных нагрузок может изменяться в пределах 0,7 м, соединение мостовых переходов с башней «Запад» предусмотрено в виде шарнирно-подвижных опор и компенсаторных механизмов. В башнях в качестве вертикального транспорта приняты лифты системы TWIN, при которой в одной шахте размещаются две кабины, перемещающиеся под управлением компьютера независимо друг от друга.

Технические этажи в башне «А» находятся на 28-м, 29-м, 54-м и 75-м этажах, а в башне «Б» – на 28-м и

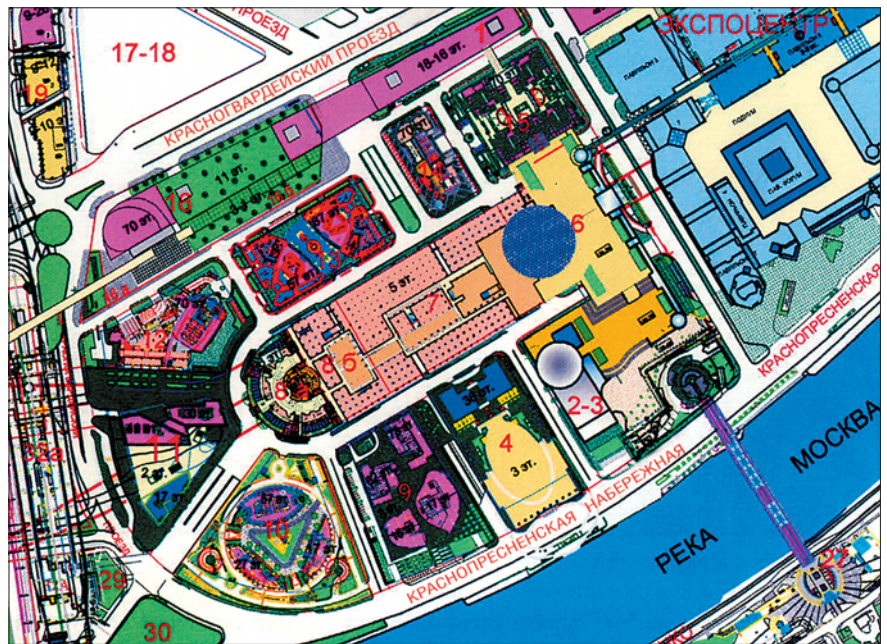


Рис. 3. Схема застройки ММДЦ «Москва-Сити»

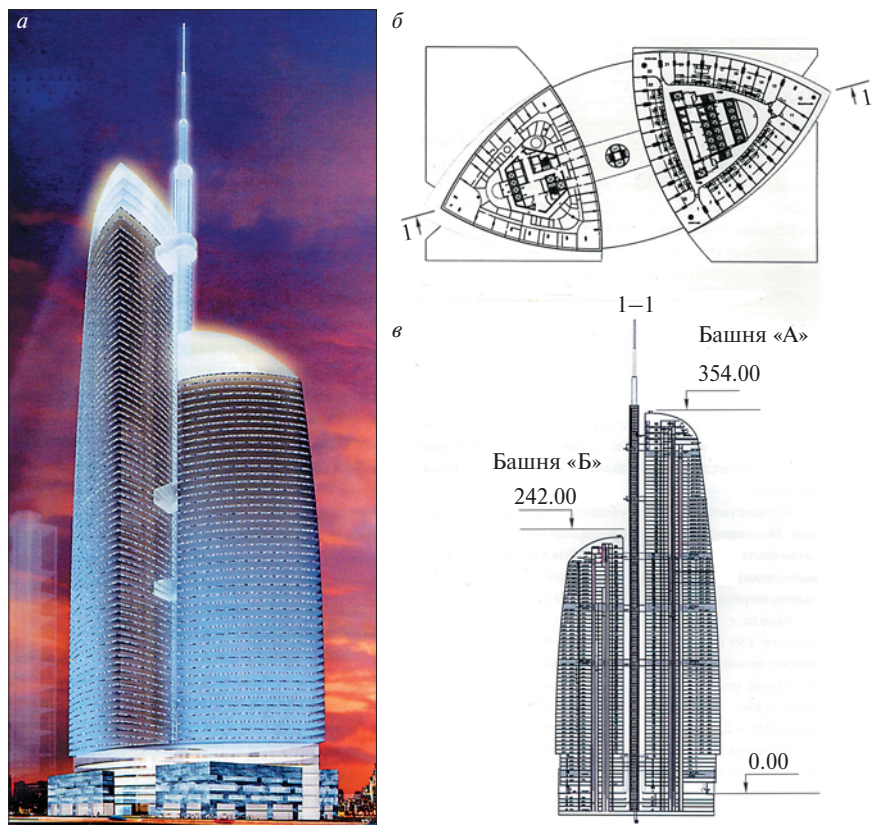


Рис. 4. Комплекс «Федерация»: а – общий вид; б – план; в – разрез 1-1

54-м этажах. Высота типовых этажей принята равной 3,7 м, но ряд этажей, где расположены помещения повышенной комфортности, имеют высоту 4,5; 5,5 и 6,8 м. Лестнично-лифтовые узлы расположены в центре башен. В башне «А» предусмотрено 14 лифтов, в башне «Б» – 12. По периметру эти узлы (стволы) обнесены мощными

железобетонными стенами, обеспечивающими совместно с другими конструкциями поперечную жесткость башен. Лифтовой холл находится внутри каждого узла и имеет три выхода. Ряд несущих колонн расставлен с отступом от наружного треугольного периметра башен, а монолитные сплошные железобетонные плиты



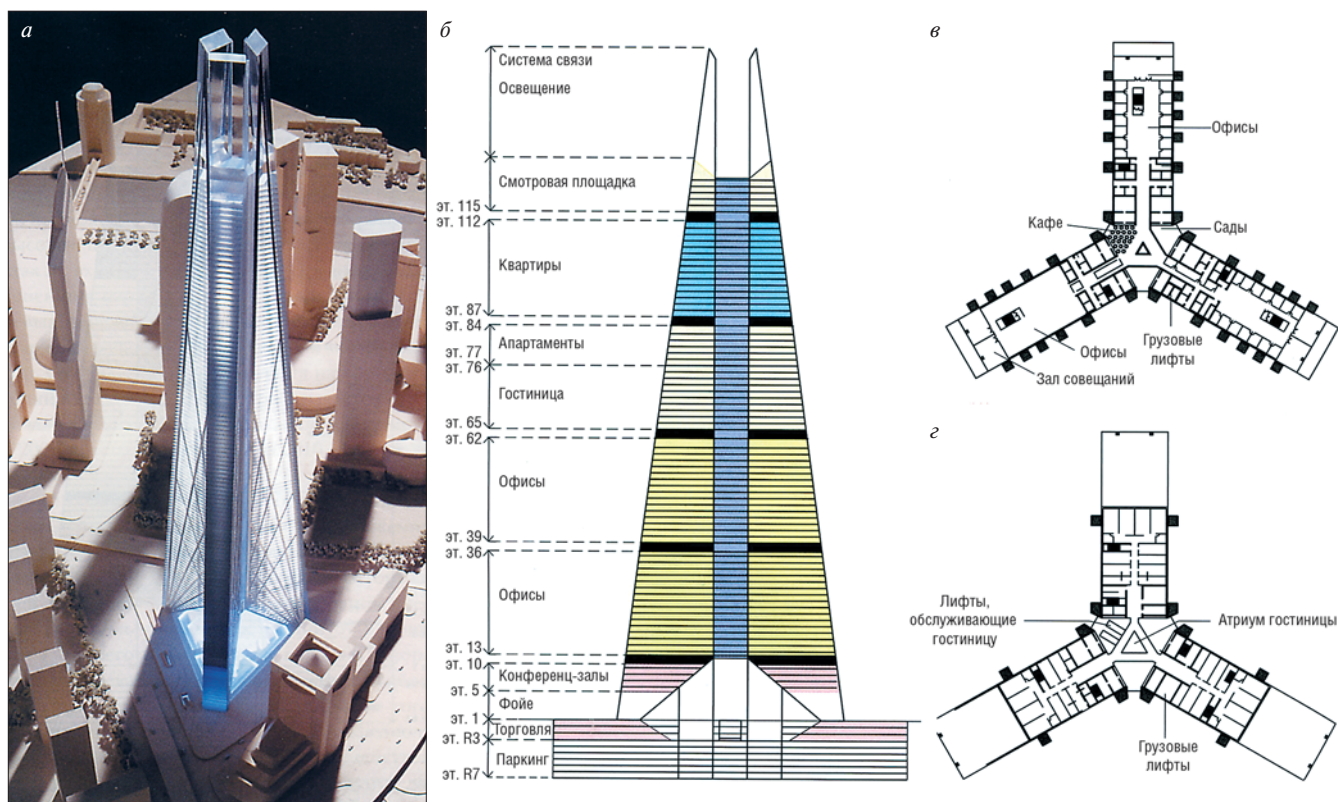


Рис. 5. Башня «Россия»: а – общий вид; б – схематический разрез; в – план 30-го этажа; г – план 70-го этажа

перекрытий выступают за габариты этого ряда, образуя консоли, на которые опираются наружные стены, выполненные в виде сплошных однокамерных стеклопакетов. Фасады башен, так же как и мостовые переходы, полностью остеклены и не имеют естественного проветривания через наружные стены. Стеклопакеты изготовлены из утолщенного наружного стекла и стекла типа «триплекс» с внутренней стороны. Следует отметить, что такая конструкция обеспечивает теплозащиту в 4–5 раз более низкую, чем обычная наружная стена, и поэтому ее применение допустимо по соображениям энергосбережения только в очень престижных зданиях.

Для башен комплекса «Федерация» был выбран свайный фундамент, который обеспечивает наибольшую надежность и наименьшую осадку здания. Предварительно были выполнены испытания несущей способности свай, которые показали, что их фактическая несущая способность составляет 6000 т, в то время как проектная нагрузка не превышает 3000 т. Высокая несущая способность свай была обусловлена еще и тем, что проводили укрепление основания путем инъекции цементной композиции в прилегающие к свае массивы грунта.

Большой интерес представляет опыт бетонирования сверхмассивных плит под башни комплекса «Федерация». Научно-техническое сопровождение всех бетонных работ на комплексе, как и на других объектах ММДЦ «Москва-Сити», обеспечивал НИИЖБ [1]. Этим институтом был разработан регламент укладки бетонной смеси, обеспечивающий равномерный и интенсивный режим, исключающий возможность образования разрывов и трещин в формируемом массиве фундаментной плиты. Укладку бетонной смеси осуществляли в непрерывном режиме, что, учитывая гигантские объемы бетонных работ, представляло большие трудности. Достаточно сказать, что впервые в мировой практике при бетонировании первой очереди фундаментной плиты под башней «А» было необходимо одновременно уложить 14,2 тыс. м<sup>3</sup> бетона. Для этого была заказана специальная партия всех необходимых компонентов пригодной бетонной смеси и распределена по бетонным заводам. Был разработан согласованный жесткий график поставки бетонной смеси на строительную площадку.

Необходимость бетонирования фундаментной плиты башни «А» в две очереди диктовалась тем обстоятельством, что ее общий объем составлял

25,5 тыс. м<sup>3</sup>. Поскольку нижняя часть фундаментной плиты густо армирована, была применена самоуплотняющаяся литая бетонная смесь с ОК до 28 см [1]. Для получения этой смеси в исходный состав был дополнительно введен дисперсный минеральный порошок, увеличена доля песка и использован щебень фракции 5–10 мм. Это обеспечило нерасслаиваемость бетонной смеси и позволило практически исключить ее вибропроработку, за счет чего количество рабочих-бетонщиков было сокращено наполовину.

Также положительные результаты были достигнуты при бетонировании других фундаментов на объектах ММДЦ, в том числе и на комплексе «Центральное ядро», объем фундаментной плиты которого составлял 98 тыс. м<sup>3</sup> [1]. Поэтому ее бетонирование осуществляли захватками по 0,3–2 тыс. м<sup>3</sup> из высокоподвижных бетонных смесей (ОК = 20–22 см). При бетонировании надземных железобетонных конструкций комплекса «Федерация» применяли высокопрочные тяжелые бетоны.

Башня «Россия» станет вторым по высоте зданием в мире, самым высоким в Европе и доминантой не только делового центра, но и всей центральной части Москвы (рис. 5, а). В соответ-

ствии с проектом Н. Фостера башня представляет собой стройную пирамиду, образованную тремя состыкованными под углом 120° суживающимися кверху блоками, между которыми в центре по всей высоте башни образовано пространство. Благодаря относительно небольшой ширине блоков в плане создаются условия хорошего освещения всех помещений и обеспечивается панорамный обзор. Каждый блок имеет примыкающее к центральной части ядро жесткости в виде лестнично-лифтового узла. Пирамидальная форма башни и симметричное расположение блоков в плане по трем направлениям обеспечивают необходимую жесткость здания при воздействии на него ветровых и сейсмических нагрузок. Этому же способствуют установленные по фасаду мощные веерные связи-колонны, способные воспринимать как вертикальные, так и горизонтальные нагрузки.

Башня имеет удобное сообщение со станцией метрополитена «Деловой центр», а также с другими участками «Москва-Сити», железнодорожным и речным вокзалами. В 1–3-х подземных этажах башни помимо торговых поме-

щений размещены конференц-залы, а на остальных подземных этажах – автостоянки на 3680 машиномест. Технические этажи имеют высоту, равную трем обычным, и расположены в уровнях 10-го, 36-го, 62-го, 84-го и 112-го этажей. Выше 120-го этажа расположена мачта системы связи, освещение и устройства для выработки электроэнергии (рис. 5, б).

Башню обслуживают 108 лифтов, из них 38 грузовых. Лифты в зависимости от обслуживаемой группы этажей, учитывая сужение башни по высоте, располагаются в плане не в одной общей группе, а в разных – со смещением. Только два двухъярусных пассажирских лифта грузоподъемностью 1800 кг (скорость подъема 10 м/с) и два грузовых грузоподъемностью 3000 кг (скорость 8 м/с) пронизывают всю высоту башни. Остальные обслуживают только ряд этажей, при этом предусмотрена возможность пересадки с одних лифтов на другие (рис. 5, в, г).

Необычно решена конструктивная схема башни. Несущими конструкциями, воспринимающими вертикальные нагрузки, являются расположенные по

углам трех блоков наклонные колонны и пересекающиеся веерные колонны в плоскости фасадов. Все несущие конструкции, кроме плит перекрытия, стальные. Поверх плиты перекрытия монтируется технологический пол, в котором размещают инженерные коммуникации. Снизу балок перекрытия предусмотрен подвесной потолок. Высота рядового этажа принята равной 4,2 м. Строительство башни «Россия» предполагается завершить в 2011 г.

Рассмотренные материалы показывают, что в ближайшие годы в Москве будет осуществляться строительство большого числа высотных зданий разного функционального назначения, в том числе многофункциональных, уникальных по своим архитектурно-конструктивным характеристикам. Общий объем высотного строительства в период до 2015 г. составит 7–8 млн м<sup>2</sup> общей площади.

#### Литература

1. Каприелов С.С., Правдин В.И., Карпенко Н.И. Модифицированные бетоны нового поколения в сооружениях ММДЦ «Москва-Сити» // Строительство материалов. 2006. № 10. С. 13–17.



## Монография «СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Проект реализован по пручению  
и при поддержке Правительства Москвы

- Монографию подготовили ЦНСТМиО Москомархитектуры и ОАО «ЦНИИЭП жилища»
- В издании собран, обобщен и проанализирован российский и международный опыт в области высотного строительства
- В монографии представлены современные инженерные системы и оборудование для высотных зданий, рассмотрены вопросы их энергоэффективности, комплексной безопасности и противопожарной защиты, мониторинга, страхования, современные строительные технологии и материалы.

Монографию можно заказать по тел.: (495) 251-55-25, 650-50-05, 694-09-39 или e-mail: club@dom6.ru, rita@dom6.ru



УДК 624

*А.А. МАГАЙ, канд. архитектуры, заместитель директора по научной деятельности,  
ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)*

## Проектирование и строительство высотных зданий в России

*В последние годы проектирование и строительство высотных зданий занимает все большие объемы в различных городах и регионах России. Активное строительство ведется в средней полосе: в Москве, Подмоскowie, Санкт-Петербурге, Волгограде, Казани. Работы над проектами высотных зданий ведутся в Самаре, Уфе, Чебоксарах, на юге – в Ростове-на-Дону, Сочи, в Сибири – в Екатеринбурге, Новосибирске, Омске, Красноярске, на Дальнем Востоке – во Владивостоке.*

Строительство высотных зданий может быть обусловлено различными причинами. Высотное строительство в Москве развивается по нескольким причинам: сосредоточение политической, экономической власти, наличие мощных коммерческих, финансовых структур, отсутствие свободных территорий. В других городах России, включая Санкт-Петербург, проектирование и строительство высотных зданий ведется в основном из-за престижных соображений и сосредоточения финансовых структур.

В настоящее время в ряде городов России построены высотные здания различного функционального назначения. Так, в Екатеринбурге в 2004–2005 гг. построено 26-этажное жилое здание «Аквамарин-2» высотой 93 м, многофункциональное 20-этажное жилое здание высотой 76 м, запроектировано 26-этажное 85-метровое офисное здание «Кольцо Екатеринбург», 24-этажный 94-метровый международный торговый центр. В Самаре построено высотное здание железнодорожного вокзала высотой 86 м и 25-этажное жилое здание «Ладья-2» высотой 85 м. В Волгограде построен высотный многофункциональный гостиничный комплекс «Волжские берега» высотой более 100 м.

В Санкт-Петербурге построено 24-этажное 108-метровое жилое здание на Богатырском проспекте, 25-этажное 90-метровое жилое здание «Живой родник», 87-метровое

25-этажное здание на проспекте Пятилеток, 80-метровое 24-этажное жилое здание на ул. Одоевского.

Одним из значительных событий в высотном строительстве в России будет возведение грандиозной 396-метровой 64-этажной башни головного офиса Газпрома «Охта-центр» (рис. 1), которую собираются возвести в Санкт-Петербурге. Участок застройки административно-делового центра «Газпром-Сити», включающий башню, расположен вдоль набережной Невы, на месте слияния Невы и Охты. При разработке генплана делового центра ставились две основные задачи – обеспечение единства объемно-пространственных решений проектируемых зданий с существующей застройкой и гармоничное включение высотной башни в непростую архитектурную городскую среду. За основу архитектурно-планировочного решения высотного здания была принята пятиконечная форма плана. Эта форма является исторически обоснованной: ранее существовавшая на этом месте крепость, как и построенное позже здание судостроительной верфи, также имела пятиконечную форму. План проектируемой башни также представляет собой пятиугольную звезду с пятью квадратными объемами офисных помещений, между которыми размещаются атриумы. По мере возвышения башни над уровнем земли объемные офисные блоки, разворачиваясь, сужаются, создавая органичную форму башни. Оболочка башни состоит из светопроницаемого и отражающего стекла и имеет вторую независимую стену. Система двойной оболочки здания работает как слой тепловой защиты и как часть естественной системы вентиляции всей башни. Внешний слой остекления отражает свет, внутреннее стекло с низкоэмиссионным покрытием предотвращает нагрев офисных помещений. Общая площадь башни составляет 97684 м<sup>2</sup>, общая вместимость башни 3270 чел. Оптимальный температурно-влажностный режим внутри здания поддерживается системой вентиляции и кондиционирования воздуха. Все здание разделено на десять противопожарных зон с перекрытиями, обеспечивающими огнестойкость конструкций в течение 4 ч.

Особенно активно развивается проектирование и строительство в различных регионах Сибири и Дальнего Востока. Проект Нормана Фостера «Алмаз Сибири» под Тюменью представляет собой остроугольное здание, эффектно встроено в сибирскую тайгу. В настоящее время ве-



Рис. 1. Проект офисного здания «Охта-центр»



Рис. 2. Проект высотного многофункционального комплекса в Кемерово

дется дальнейшая проработка проекта и возможности строительства данного объекта.

Одним из самых высоких зданий в Сибирском регионе в недалеком будущем станет высотный 160-метровый многофункциональный комплекс в Кемерово. В основу проекта будет положен проект китайской высотки. Многофункциональный 35-этажный комплекс будет включать офисы, гостиничные номера и апартаменты. В настоящее время проект значительно перерабатывается в соответствии с отечественными нормами авторским коллективом российских архитекторов (А.А. Магай, В.Ю. Дубовик). Архитектурный облик высотного здания представляет собой два объема, соединенных многоэтажным переходом (рис. 2). Особенно впечатляющим будет ночной вид высотного здания, символизирующий богатство недр кемеровской земли. Освещение фасадов меняется в зависимости от времени суток. Офисные помещения будут расположены на нижних этажах. Над офисными помещениями будут размещены гостиничные номера, еще выше апартаменты, на крыше – пентхаус. Такое расположение позволяет избежать перемешивания потоков работающего персонала, посетителей и гостей. В перспективе здание многофункционального комплекса будет объединено с торгово-развлекательным комплексом общей площадью около 2000 м<sup>2</sup>. Система обслуживания торгово-развлекательного центра включает ресторан, кафе, бары, каток, два кинозала. Благодаря уникальной объемно-пространственной структуре башни многофункциональный высотный комплекс станет одним из запоминающихся зданий Кемерово.

В центральном районе Красноярска проектируется высотный жилой комплекс. Рельеф площадки умеренный, с общим уклоном в южном направлении. С южной стороны участок примыкает к существующей подпорной стене с перепадом в абсолютных отметках в пределах 5 м. Проект жилого комплекса на 180 квартир состоит из двух 33-этажных жилых зданий, каркасы которых выполнены из монолитного железобетона, с подземно-надземной автостоянкой на 253 машино-места.



Рис. 3. Общий вид «Апарт отеля»

Высотные жилые объемы формируются протяженными лентами, образующими два вертикальных тора, размещенных на горизонтальном стилобате. Высотные объемы имеют плавные скругленные переходы от горизонталей к вертикалям, что в нижней части объемов подчеркивает отрыв жилых объемов от первого нежилого этажа. Стены жилых корпусов, ориентированных на юг, имеют фрагменты, расположенные с отклонением от вертикали. Этот архитектурный прием позволяет придать зданию уникальный силуэт и предложить большое количество различных по площади квартир. Вертикальные фасадные ленты выполнены из алюминиевого композита цвета серебристый металл. Торцевые фасады облицованы асбестоцементными панелями темно-серого цвета в сочетании с красно-коричневым. Мозаичное расположение панелей призвано сформировать цельные плоскости с неконкретным масштабом. Стилобат выполнен в темно-сером граните и красно-коричневых панелях. Подбор материалов способствует созданию контрастных сочетаний высотных объемов и стилобата. В архитектурно-художественном решении использованы различные приемы остекления фасадов. Южный фасад имеет регулярную горизонтальную решетку остекления квартир, а восточный и западный фасады – вертикально ориентированные окна. На уровне эксплуатируемой кровли стилобата размещены элементы благоустройства, такие как спортивная и детская площадки, площадки для тихого отдыха. Для выхода на кровлю предусмотрена лестница, ведущая из общего вестибюля, расположенного на первом этаже. На первом этаже расположены помещения общественного назначения: вестибюльный блок, зал тренажеров, детская комната, диспетчерская, серверная, объединенный пункт управления.

В Сочи в зоне курортных парков запроектирован 30-этажный многофункциональный комплекс с апартаментами. Территория участка характеризуется большим перепадом высот – около 50 м и обилием зеленых насаждений. Проектируемый комплекс представляет собой два основных сооружения – «Апарт отель» и санаторный комплекс. В состав комплекса входит пляжная зона, которая соединена с основной терри-





Рис. 4. Атриум «Апарт отеля»

торией пешеходным мостом и лифтоподъемником. Особенности рельефа территории позволяют устроить удобные въезды в автомобильную парковку без потери полезных площадей общественной части здания. Большая часть существующих зеленых насаждений на территории участка по возможности будет сохранена. Таким образом, благоустроенная парковая зона, пронизанная сетью пешеходных дорожек и подъездов, является связующим звеном между проектируемыми корпусами. Согласно действующим санитарным нормам и экологическим требованиям сохраняется парковый характер прибрежной зоны (рис. 3). Первые этажи вмещают в себя помещения приемно-вестибюльной группы, административные, торговые и вспомогательные помещения, автостоянку. Атриум на всю высоту обеспечивает помещения естественным освещением и вентиляцией (рис. 4). Каждый жилой этаж имеет подрезку относительно нижележащих этажей, позволяющую разместить большие ступенчатые террасы. Такая подрезка создает плавный контур профиля здания. Верхние этажи, небольшие по площади, предназначены для размещения апартаментов в несколько уровней. Форма террас, волнами обнимающая основной объем «Апарт отеля», а также подрезка этажей и плавный изгиб вертикальных линий создают неповторимый образ и легкость восприятия всего здания.

Строительство 35-этажного высотного жилого здания (рис. 5) ведется в Казани (авторский коллектив: Р.Р. Аитов, А.Г. Хайрутдинов, консультант А.А. Магай). Участок трапециевидной конфигурации расположен в жилом комплексе на территории старого аэропорта. Здание жилого комплекса представляет в плане два сегмента круга, сдвинутых по своей продольной оси. 248 квартир расположены с 3-го по 18-й и с 20-го по 34-й этажи. На первом и втором надзем-



Рис. 5. Проект жилого здания в Казани

ных этажах размещены вестибюльные помещения, офисы и помещение для ТСЖ. В двух подземных этажах подземная автостоянка на 260 машино-мест.

В Ново-Савиновском районе Казани будет возводиться 30-этажная секция разноэтажного многосекционного жилого здания (авторский коллектив: П. Джокович, А.Р. Сабирзянова, И.М. Тухватуллина и др.). Участок под строительство расположен на правом берегу реки Казанки. Застройка является формирующим элементом силуэта набережной и визуальной доминантой. На участке размещаются: гостевая автостоянка, детская комплексная игровая площадка с установкой малых архитектурных форм, газоны, клумбы, дорожки. 30-этажная часть жилого дома имеет следующую структуру: подземная часть – гараж на 13 машин и технические помещения; надземная часть – первый и второй этажи занимает двухуровневый магазин; 110 квартир жилого здания располагаются на 3–17-м и 19–30-м этажах, на 18-м – технический этаж. На каждом жилом этаже 30-этажной части дома размещены четыре квартиры. Для эвакуации предусмотрены наружные металлические лестницы на стенах 30-этажной высотной части жилого дома с выходом с каждого этажа через пожаробезопасные зоны и возможность спуститься с покрытия высотной части на покрытие 17-этажной секции.

Все новые и регионы России включаются в высотное строительство. Активное возведение высотных зданий повлияет на количественное и качественное изменения не только структуры и облика городов, но и будет означать уплотнение городской среды, существенное изменение уклада жизни населения в таких районах, приближение системы обслуживания к потребителю, повышенный комфорт проживания.

УДК 624:72

*А.А. МАМЕШИН, архитектор,  
архитектурно-проектная мастерская «Акант» (Хабаровск)*

## Современные тенденции в архитектуре высотного жилищного строительства Хабаровска

*В крупных городах высотное строительство экономически оправданно, особенно в центральных районах. Рассмотрены основные направления реализации проектов высотного строительства в Хабаровске. Показано, что обоснованное генпланом дублирование разработанного проекта жилого дома снижает общую стоимость высотного строительства.*

В рамках реализации программы «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» увеличились темпы жилищного строительства. В таких крупных городах, как Хабаровск, строительство ведется по нескольким направлениям. Первое – застройка панельными многоэтажными жилыми

домами, быстровозводимыми и экономичными. Экономичность достигается за счет организации поточного строительного процесса. Поточная технология возведения многоэтажных зданий предусматривает наличие свободной территории вокруг объекта строительства. В большинстве крупных городов

многоэтажная застройка ведется в микрорайонах, удаленных от центра.

Другое направление – малоэтажное и коттеджное строительство с придомовыми участками требует значительных свободных территорий, которые выделяются, как правило, в пригородной зоне.

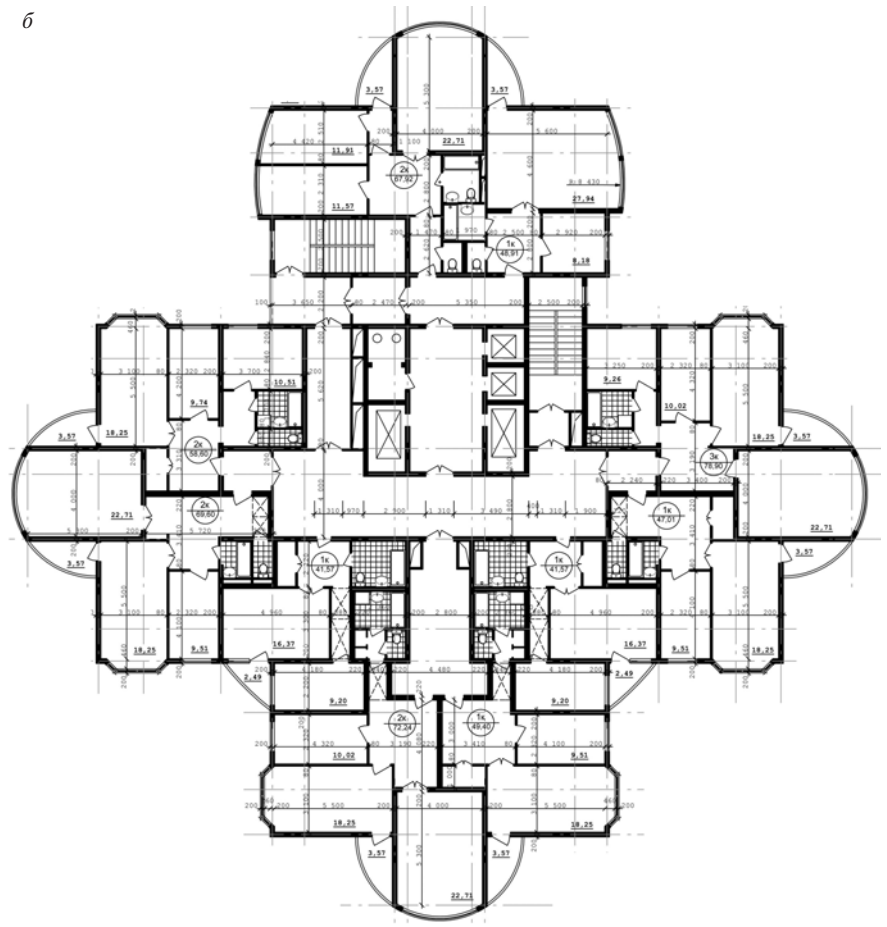
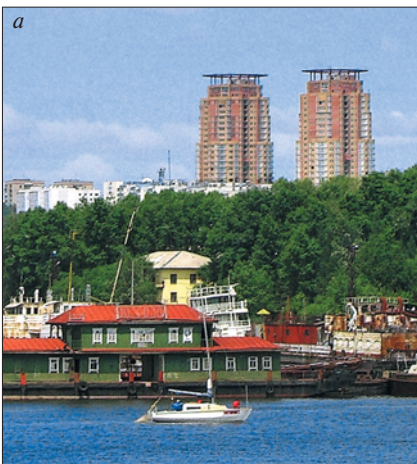


Рис. 1. Жилой дом «Корона» по ул. Волочаевской: а – вид с р. Амур; б – план типового этажа; в – общий вид



Третий вид жилищного строительства – высотные жилые дома является новым не только для Хабаровского края. Интенсивное типовое строительство жизненно необходимо, но оно может привести к нивелированию застройки, такой опыт в России уже есть. Высотное строительство в разумных пределах следует организовывать на наиболее ответственных в градостроительном отношении территориях города, которые должны быть определены генеральным планом.

Социально-экономическое обоснование высотного жилищного строительства складывается из нескольких факторов:

- эффективное использование сравнительно небольших участков земли в сложившейся застройке города;
- желание инвесторов вкладывать средства в высотное строительство в пределах центральной части города;
- наличие в районе строительства высотного здания всех необходимых магистральных сетей, устоявшейся транспортной системы, учреждений социально-бытового обслуживания и др.;
- исключение необходимости использования довольно больших земельных участков под строительство гаражей для личного транспорта жильцов дома – размещение автостоянок в подземном пространстве.

Экономичность высотных домов достигается большим количеством квартир на каждом этаже, за счет меньшей стоимости внутренних коммуникаций, сетей, инженерных систем. Обоснованное генпланом повторное применение проекта здания снижает общую стоимость высотного строительства.

Проект детальной планировки центральной части Хабаровска разработан институтом «Ленгипрогор» (Санкт-Петербург). Этот проект предусматривал наличие композиционных акцентов – высотных зданий, создающих панораму застройки со стороны Амура, а также являющихся градостроительными доминантами, формирующими застройку наиболее ответственных участков центральной части города.

Проекты жилых высотных домов обладают легкостью форм и не нарушают масштабности сложившейся городской среды. Учитывается визуальное восприятие высотного объема с различных видовых точек города, его включение в общую панораму застройки. В планировочном отношении также есть свои достоинства: большая пло-

щадь этажа, различная планировка квартир, наличие внутри дома общественных помещений – зимних садов, детских площадок, эксплуатируемых крыш. Все высотные здания ориентированы на потребительский спрос различных групп населения, и все они имеют своих покупателей. Отметим, что в первую очередь раскупаются квартиры на самых верхних этажах, имеющие большие террасы и застекленные лоджии. Интересы людей часто связаны с наибольшей комфортностью проживания, поэтому для жильцов имеет большое значение наличие подземной автомобильной стоянки, а также комплекса обслуживающих помещений на первых этажах здания. Большое значение для инвестора имеет также престижность места строительства и архитектурный облик здания.

**Два жилых 24-этажных дома «Корона»** (арх. А.Е. Мамешин, А.В. Мамешина, А.А. Мамешин, С.С. Вялкина), строительство которых закончено, расположены в микрорайоне, основная застройка которого – сборные панельные 10-этажные и кирпичные 5-этажные жилые дома (рис. 1, а). Характерная особенность жилого дома – его крестообразный план с размерами 40,6×38,4 м. При площади этажа более 500 м<sup>2</sup> создан компактный коммуникационный узел в центральной части здания с двумя рассредоточенными выходами из лифтового узла и двумя противопожарными лестница-

ми (рис. 1, б). Такая форма плана значительно облегчила обеспечение нормативной инсоляции квартир – все они ориентированы на восточную, южную и западную стороны. В доме 208 квартир, из которых однокомнатных 69, двухкомнатных 80, трехкомнатных 46, четырехкомнатных 13. На двух верхних этажах запроектированы квартиры повышенной комфортности с увеличенной площадью и большими террасами.

Выразительность композиционного решения здания заложена в ступенчатом построении объема, остеклении балконов и лоджий на всю высоту, а также в создании на крыше дома архитектурного акцента в виде круглой конструкции, маскирующей технические помещения (рис. 1, в).

Объемно-планировочная структура нижней, общественной части здания разработана с использованием перепада рельефа площадки строительства. В двух уровнях пристроенной части располагаются подземные автостоянки, магазины. Пристроенные объемы, выступающие выше уровня земли, образуют стилобат, на котором размещаются площадки отдыха для жильцов дома.

Конструктивное решение здания – безригельный каркас, состоящий из монолитных железобетонных несущих стен, колонн и перекрытий. Фундаменты выполнены в виде монолитной железобетонной плиты толщи-



Рис. 2. Проект жилого комплекса «Richeville» по ул. Дикопольцева

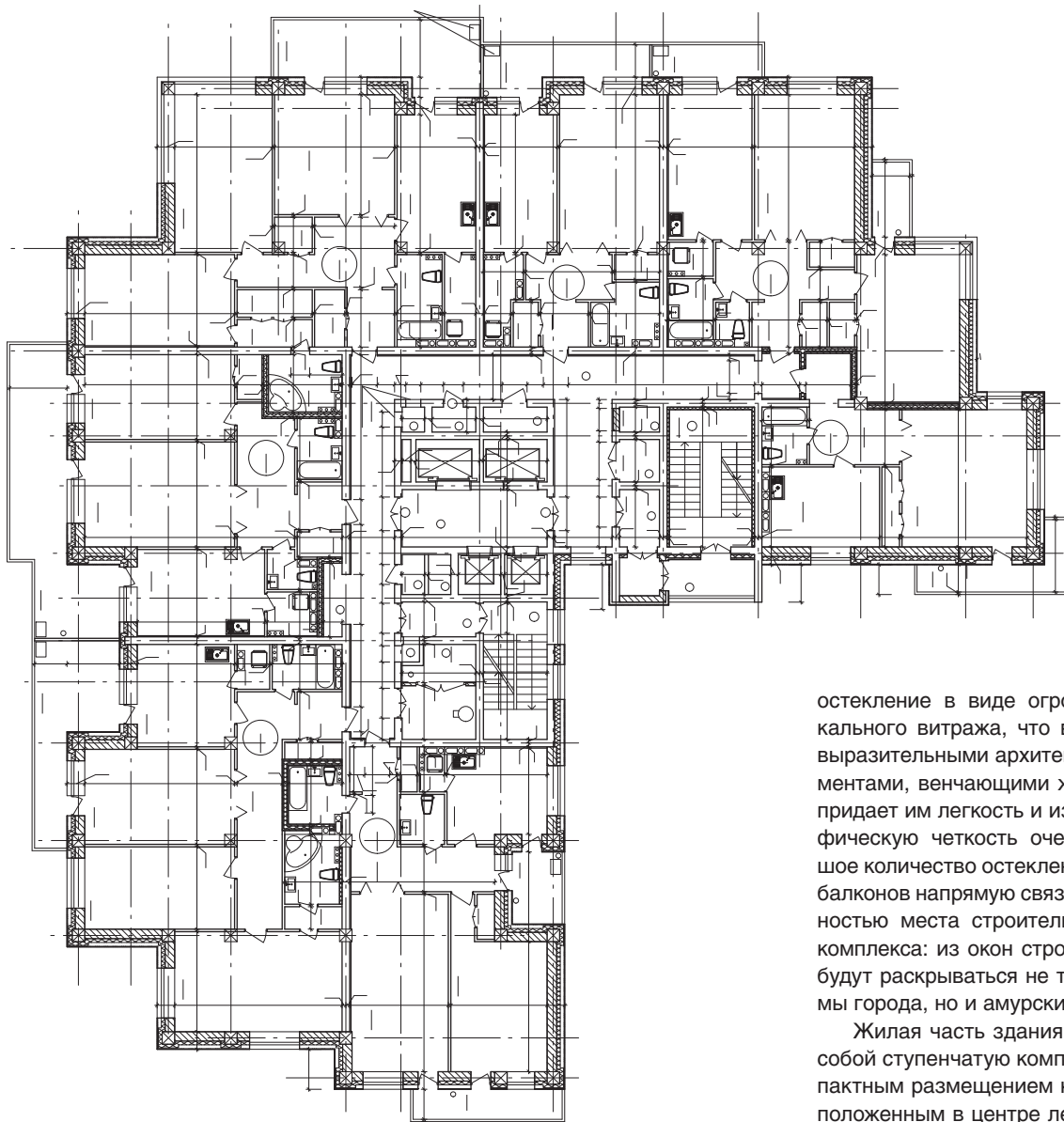


Рис. 3. План типового этажа жилого комплекса «Richeville»

ной 1 м на свайном основании. Наружные ограждения конструкций состоят из несущих железобетонных стен толщиной 200 мм. В качестве утеплителя использованы жесткие плиты на основе горных пород. Облицовка фасадов выполнена из лицевого кирпича двух цветов.

Строящийся **жилой комплекс с офисами и подземной автостоянкой «Richeville»** (арх. А.Е. Мамешин, А.В. Мамешина, А.А. Мамешин, В.В. Безручко) состоит из двух высотных жилых корпусов, расположенных на изогнутой под углом пластине двухэтажной офисной части (рис. 2). Композиция генерального плана определяется градостроительной ситуацией пространства, завершающего Уссурийский

бульвар, центром которого является здание «Платинум-арены». Главным условием инвестора строительства была экономичность, поэтому авторский коллектив предложил применить известный прием повторения разработанного проекта. В итоге достигнуто гармоничное включение нового здания в сложившееся архитектурное окружение центральной части города, создано единое архитектурно-пространственное решение новой и существующей застройки.

Образное решение жилого дома, его силуэтность строятся за счет варьирования высотных параметров здания, создавая общее впечатление композиционной динамики. Жилые корпуса обладают строгими и лаконичными формами. Лоджии имеют сплошное

остекление в виде огромного вертикального витража, что в комплексе с выразительными архитектурными элементами, венчающими жилые здания, придает им легкость и изящество, графическую четкость очертаний. Большое количество остекленных лоджий и балконов напрямую связано с уникальностью места строительства данного комплекса: из окон строящегося дома будут раскрываться не только панорамы города, но и амурские просторы.

Жилая часть здания представляет собой ступенчатую композицию с компактным размещением квартир и расположенным в центре лестнично-лифтовым узлом, имеющим две незадымляемые лестницы и четыре лифта, один из которых предназначен для перевозки пожарных подразделений. Этот узел одновременно является ядром жесткости здания. Такой принцип планировки позволяет добиться разнообразия планировочных решений квартир. На каждом этаже расположены двух-, трех- и однокомнатные крупногабаритные квартиры (рис. 3). Между офисной и жилой частью расположен технический этаж, через который предусмотрен выход на террасу на офисной вставке, где будут расположены площадки отдыха для жителей дома. На отм. 76,95 м запроектирован технический чердак, с которого предусмотрен выход на кровлю.

Подземные этажи здания занимает двухуровневая автостоянка легко-

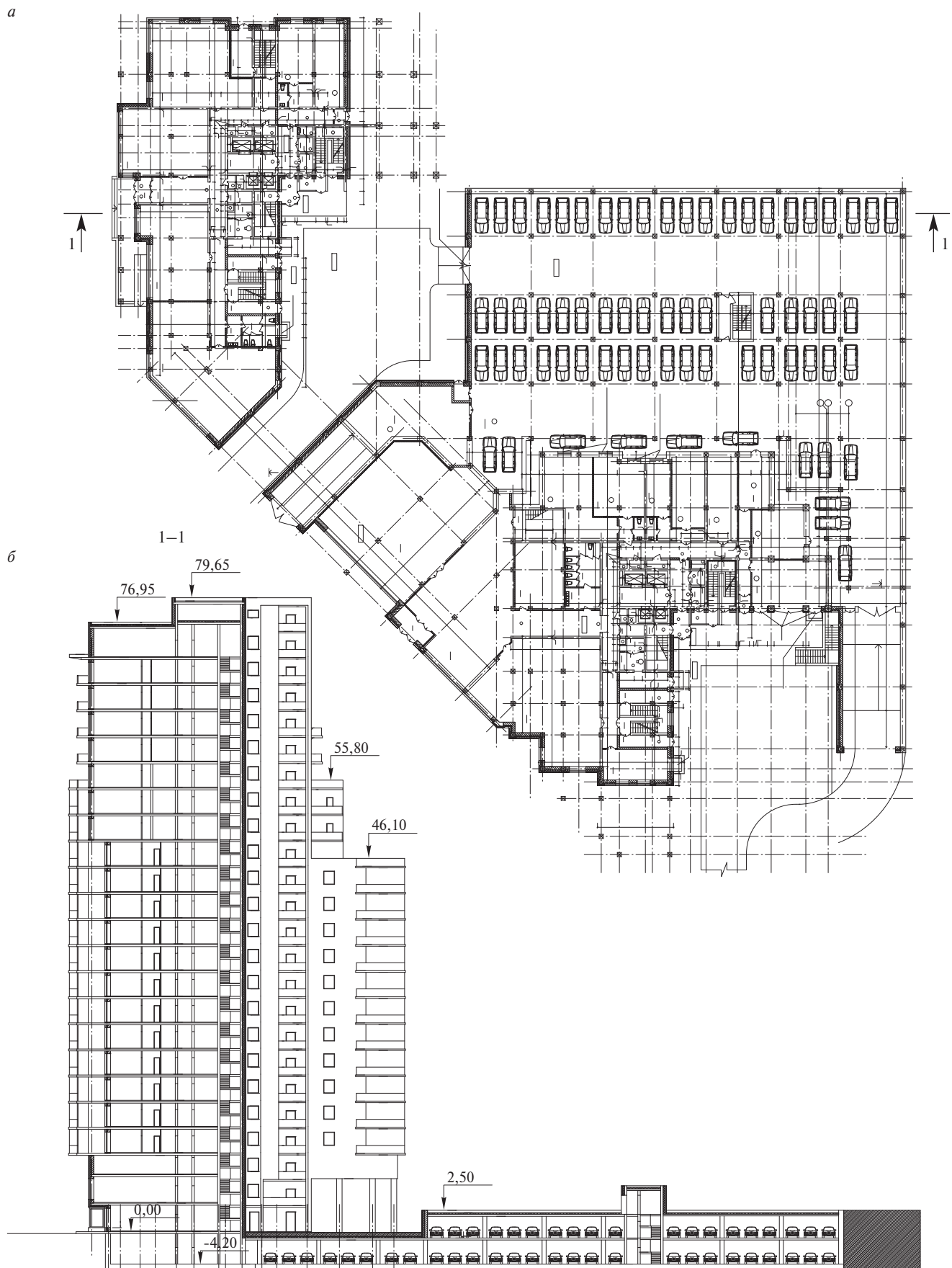


Рис. 4. План жилого комплекса «Richeville»: а – план на отм. 0.00; б – разрез 1-1



вых автомобилей. Парковка автомобилей выполняется по пандусам с уровня земли. Обеспечены подъезды с разворотными площадками и входами в жилые дома. На верхнем этаже автостоянки на нулевой отметке размещается 69 автомобилей. На нижнем этаже автостоянки на отм. -4,2 м размещается 151 автомобиль (рис. 4).

Проектируемое сооружение в целом представлено пятью объемами с независимыми конструктивными схемами. Это обеспечит возможность очередного ввода зданий. Жилые дома возводятся из монолитного железобетона. Фундамент выполнен в виде монолитной железобетонной плиты на забивных железобетонных сваях.

Проектируемый **жилой комплекс «Созвездие»** (арх. А.Е. Мамешин, А.В. Мамешина, А.А. Мамешин) состоит из стилобатной части, где будут расположены офисные помещения, водно-оздоровительный комплекс для жителей дома, а также из трех высотных корпусов (рис. 5). В подземной части комплекса запроектирована автостоянка для жильцов на 314 мест и автостоянка для общественных организаций на 194 места. На 16-м этаже



Рис. 5. Жилой комплекс «Созвездие» с подземной парковкой по ул. Ленинградской (проект)

расположены открытые и застекленные террасы с площадками для отдыха, зимним садом.

Пластическая трактовка здания рассчитана на просмотр со многих визуальных точек города.

В настоящее время в г. Хабаровске ведется строительство еще двух высотных зданий – 18-этажного жилого дома

по ул. Запарина и 21-этажного жилого дома по ул. Фрунзе. Реальная практика проектирования высотных жилых зданий показывает, что наряду с другими типами жилья они востребованы населением города, экономически обоснованы и являются элементами, формирующими эстетическую полноценность и своеобразие городской среды.



18-21 марта

**XIII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
ВСЁ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И РЕМОНТА - 2008**

**XII СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ. ОТОПЛЕНИЕ.  
ВОДОСНАБЖЕНИЕ**

**III СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА  
ИНТЕРЬЕР. ДИЗАЙН. ЛАНДШАФТ**

**БВК** БАШКИРСКАЯ  
ВЫСТАВОЧНАЯ  
КОМПАНИЯ

**БАШКОРТОСТАН**  
ВЫСТАВОЧНЫЙ КОМПЛЕКС

**г. УФА**

Генеральный партнер  
**БашИнвестБанк**

АДРЕС ОРГКОМИТЕТА:  
450080, Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, 158, 3 павильон  
Тел./факс: (347) 2531413, 2533800, 2531433. E-mail: [bvk2006@mail.ru](mailto:bvk2006@mail.ru), [www.bvkexpo.ru](http://www.bvkexpo.ru)



УДК 624

*А.Н. ГОРЕЛКИН, главный архитектор,  
ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)*

## «Восьмая высотка» — пять лет спустя: история и опыт проектирования и строительства

*Описаны история и опыт проектирования высотного многофункционального комплекса «Эдельвейс». Показаны проблемы, с которыми пришлось столкнуться творческому коллективу, преодоление которых сыграло значительную роль в создании современной школы проектирования ЦНИИЭП жилища.*

В конце 2003 г. было полностью закончено возведение высотного многофункционального комплекса «Эдельвейс», расположенного на пересечении Кутузовского проспекта и Давыдовской улицы. Вскоре после этого был подписан акт Государственной комиссии о сдаче его в эксплуатацию. Таким образом, этот комплекс явился первым высотным зданием столицы, построенным без малого, через полвека после семи знаменитых «сталинских» высоток.

«Восьмая высотка» была построена по проекту, выполненному Центральным научно-исследовательским и проектным институтом жилых и общественных зданий (ЦНИИЭП жилища).

За последние годы институтом создано немало новых объектов высотного строительства, многие из которых уже строятся и зачастую значительно превосходят «Эдельвейс» по многим параметрам. Однако опыт работы над этим комплексом, первым в значительном ряду, сыграл воистину неоценимую роль в создании в стенах института новой современной школы проектирования, строительства и мониторинга высотных зданий.

Прошедшие пять лет позволяют более объективно оценить первую «высотку» — плод многолетней работы архитекторов, конструкторов, других специалистов института и понять, что уже можно по праву записать в список достижений и что является предметом для дальнейших размышлений и «работы над ошибками». В конце концов, только воплощенный в реальность результат работы может являться объективным критерием ее последующей оценки.

В марте 1995 г. к руководству института с предложением спроектировать жилое здание повышенной этаж-

ности обратились представители Агентства муниципальной недвижимости, выполнявшего по поручению МГУ им. М.В. Ломоносова функции заказчика по застройке земельного участка, выделенного университету городскими властями.

После просчета вариантов оказалось, что для решения столь насущной для университета задачи, речь надо вести не о проектировании привычного здания повышенной этажности (в соответствии с формулировкой из СНиП — до 25 этажей), а здания в 35 и более уровней, то есть сооружения принципиально другого, высотного класса. Хотя такое решение и лежало на поверхности, принять его было не так просто, как могло бы показаться.

К тому моменту прошло уже много лет со времени, когда для Москвы были спроектированы восемь и построены семь высотных домов. Но этим бесценным опытом невозможно было воспользоваться! Кроме того, в течение последующих десятилетий был принят ряд обязательных при проектировании жилья нормативных требований, касающихся, в частности противопожарной безопасности, инсоляции и т. д. Применение этих норм сделало бы невозможным строительство жилых высотных домов на площади Восстания и на Котельнической набережной (полное отсутствие нормативной инсоляции значительной части квартир, отсутствие аварийных пожарных выходов и пр.).

На первом этапе, заключавшемся в разработке, согласовании и утверждении проекта, коллективу института удалось то, что казалось поначалу невозможным: приступив к работе над проектом в конце марта — начале апреля уже в конце октября 1995 г. получить о нем положительное заключе-

ние по всем разделам от Московской государственной экспертизы. Оно предоставило заказчику право на строительство объекта — 39-этажного высотного жилого комплекса с первыми нежилыми (офисными) этажами и подземной автостоянкой на 270 мест.

Начиная работу, авторы проекта отдавали себе отчет в сложности и ответственности поставленной задачи, и не только в силу всех вышеперечисленных обстоятельств, но и по причине очень значимого для города месторасположения участка под строительство. Новое здание должно было стать не просто заметным и ярким акцентом на «пороге» Поклонной горы, но и понятным, ясным и запоминающимся символом на въезде в историческую зону Москвы.

Чтобы в предельно сжатые сроки найти убедительный архитектурно-градостроительный образ здания и его рациональное объемно-планировочное решение, в наибольшей степени отвечающее запросам заказчика, руководством института был объявлен внутренний конкурс, в котором участвовали творческие коллективы двух архитектурных мастерских. Одной из них была мастерская под руководством В.А. Чурилова с С.И. Андреевым в качестве главного архитектора проекта. Мастерской под руководством А.Н. Горелкина также выпала честь присоединиться к общей работе, главным архитектором проекта был С.И. Сатубалов.

Начиная с этого момента работы над проектом и до ввода здания в эксплуатацию, весь объем проектных работ осуществлялся под постоянным управлением и непосредственным контролем директора института, заслуженного строителя России, профессора В.М. Острецова.



Рис. 1. Перспектива здания, 1995 г.

На протяжении этих лет участники уникальной работы чувствовали постоянную опеку и профессиональную поддержку со стороны генерального директора института С.В. Николаева, заслуженного строителя России, доктора технических наук. Под его руководством институт осуществил большую работу по подготовке норм для высотного домостроения; издал ряд монографий по этой теме. Благодаря многолетним усилиям проектных и научных подразделений, получившим всеобщее признание, решением правительства Москвы институт назначен головной научно-проектной организацией Москвы по разработке нормативной базы и методологии проектирования высотных жилых зданий.



Рис. 2. Вид здания со стороны Кутузовского проспекта.

В процессе конкурсной работы определились три основных принципиальных варианта, которые можно было условно определить как одно-, двух- и трехсекционный. Все они, имея различную объемно-планировочную структуру, обеспечивали примерно одинаковую полезную площадь и набор квартир.

Необходимо вспомнить добрым словом роль, которую сыграл на этой стадии работы архитектор В.П. Соколов, руководитель магистральной мастерской, в зоне ответственности которой находился проект. Во-первых, сама возможность привязки к данному участку высотного объема была впервые концептуально обоснована его мастерской (в версии гостиницы),

и тем самым значительно облегчила задачу. Во-вторых, Виталий Петрович по-товарищески, как старший и опытный коллега, принимал активное и заинтересованное участие в анализе предлагаемых решений. Менее чем через месяц, в конце апреля, основные принципиальные варианты решений были представлены на рабочем рассмотрении главному архитектору Москвы Л.В. Вавакину. Предпочтение единодушно было отдано второму варианту, в первую очередь, за счет его выраженного силуэтного решения и более убедительной посадки здания на участке.

Наступило время, когда специалисты всех профилей могли приступить к работе над разделами проекта на утверждаемой стадии. И они в сжатые сроки успешно справились с поставленной задачей.

Особого упоминания заслуживает группа конструкторов, возглавляемая Л.Б. Гендельманом, главным конструктором института. Им пришлось находить решения для участка, чрезвычайно сложного с точки зрения рельефа и гидрогеологии грунтов. Например, при том что несущая способность грунта не превышает  $7 \text{ кг/см}^2$ , участок посередине пересекается активным руслом подземной реки, что в купе с выраженным уклоном территории в сторону долины р. Сетунь, создает опасность оползня. Кроме того, в непосредственной близости от одной из границ участка проходят магистральные трубопроводы городского значения, не позволяющие развить в их сторону столь необходимый вынос фундаментной



Рис. 3. Здание в панораме парка на Поклонной горе



плиты. С их стороны пришлось предусмотреть в проекте мощную консоль, на которую частично опирался высотный корпус здания. Чтобы успокоить возможное волнение жильцов уточню, что к моменту начала строительства данную проблему удалось решить менее экзотическим способом, переложив трубы на допустимое расстояние от периметра фундаментной плиты.

В таких условиях обеспечение абсолютной надежности принятых конструктивных решений для здания в 170 м высотой требует не меньшей квалификации, чем размещение четырехсот- или пятисотметровой башни на цельногранитном основании Манхэттена.

Специалистам по инженерным и смежным разделам тоже пришлось принимать новые, подчас еще не проверенные практикой решения.

Одновременно с этим отработывались, уточнялись и проверялись со всех точек зрения проектные архитектурные решения. С градостроительной точки зрения главной задачей было придать зданию выразительный силуэт, правильно рассчитать масштаб основных вертикальных членений и детализировки фасадов, найти их гармоничное цветовое решение. Кроме того, нужно было изобрести способ визуальнo скомпенсировать нерегулярное, развернутое почти на 20 градусов по отношению к нормали трассы Кутузовского проспекта, расположение участка, и замаскировать склон, на котором много ниже трассы проспекта в своеобразной яме располагается основание высотного объема здания. Как это получилось, можно увидеть на проектной перспективе (рис. 1).

Хотелось бы подчеркнуть, что первоначальное архитектурное решение, основные принципы которого насколько возможно были сохранены в построенном через несколько лет здании, было продиктовано отнюдь не погоней за сиюминутной модой а добросовестным и искренним стремлением авторов добиться гармоничного и естественного для настоящего места результата, учитывающего его богатое природное и городское, исторически сложившееся окружение, стилистические особенности устремляющегося отсюда к центру Москвы, всегда оживленного проспекта. И главное, опираясь на традиционный многовековой архетип московского, устремленного ввысь объема (в конце концов, не мы его придумали, не нам его отменять), предложить москви-



Рис. 4. Проект высотного жилого дома в районе Левобережный, Москва, 2006 г.

чам в таком дорогом всем месте что-то для них близкое, узнаваемое (рис. 2, 3).

Последовательность и несиюминутность позиции творческого коллектива попытаемся доказать и показать на других проектах высотных зданий, разработанных через много лет для других узловых точек столицы (рис. 4), где совсем с другим набором формальных средств и детализировок, в увязке с меняющимся окружением, решалась та же задача: сохранить у людей чувство родного дома, города, страны в современном, подверженном информационным ветрам мире.

Интересно, что опыт общения с многочисленными посетителями тематических салонов и выставок неопровержимо доказывает, что москвичи сразу выделяют и, что называется, инстинктивно тянутся к подобным решениям, базирующимся на развитии традиций родного города, понимая на своем непрофессиональном уровне, что негоже нам всем и сразу от них отказываться.

Однако ни в 1995 г., ни в течение последующих четырех лет строительство, несмотря на наличие всех необходимых разрешений, начато не было. И лишь после того, как проект перешел в управление к корпорации «Контин», он сдвинулся с мертвой точки. Осенью 1999 г. мэр Москвы Юрий Михайлович Лужков торжественно заложил первый камень нового высотно-

го комплекса, получившего благородное имя «Эдельвейс».

Институт возобновил свои проектные работы, на этот раз на стадии рабочей документации.

За время остановки основных проектных работ по высотному объекту институт значительно укрепил свою материальную и логистическую базы, создав специальный конструкторский отдел для изучения и решения вопросов высотного домостроения, объединивший опытных и молодых специалистов. Были освоены и начали применяться самые современные методы и программы конструктивных расчетов. Возглавил конструкторский отдел заместитель главного конструктора института А.Б. Вознюк, который под руководством старших опытных коллег, вместе со своими сотрудниками решил весь объем сложных задач на стадиях рабочего проектирования и строительства объекта.

Рабочую документацию архитектурного раздела полностью выпустила мастерская В.А. Чурилова.

О ходе реализации проекта «Эдельвейс», о том, как дом из 39-этажного, не прибавив ни метра к утвержденной экспертизой высоте и не потеряв в комфорте, как происходит осадка здания и как она компенсируется, о системе вентилируемых фасадов и т. д. читатель узнает из следующих статей автора.

УДК 624.012

*Ю.Г. ГРАНИК, д-р техн. наук, директор по научной деятельности,  
ОАО «ЦНИИЭП жилища» (Москва)*

## Нормы высотного строительства России

*Дан подробный анализ временных московских городских строительных норм МГСН 4.19–2005 с точки зрения приобретенного опыта их действия. Выявлены противоречия между Законом «О техническом регулировании», Градостроительным кодексом РФ и практикой высотного строительства. Рассмотрены принципы, положенные в основу проекта технического регламента «О безопасности высотных зданий».*

В связи с развитием высотного строительства в России, что обусловлено укреплением строительной базы, эффективностью вложения инвестиций в этот вид строительства, дефицитом территорий в ряде городов, а также соображениями престижности, возникла необходимость создания для него нормативной базы. Особенно актуальным это стало для Москвы, где реализуются две крупные программы высотного строительства. Начато высотное строительство в Санкт-Петербурге, Екатеринбурге, Новосибирске, Казани и других городах.

В соответствии с принятым Законом «О техническом регулировании» намечена разработка *технического регламента «О безопасности высотных зданий»*, свода правил и московских городских строительных норм по высотному строительству. В этих документах должны найти отражение те требования, которые специфичны для высотного строительства, но отсутствуют в существующей нормативной базе. Высотные здания обладают существенными особенностями, отличающими их от традиционных жилых и гражданских зданий:

- очень большими нагрузками на несущие конструкции, в том числе на основания и фундаменты; высокими, иногда критическими значениями горизонтальных, в первую очередь ветровых, нагрузок;
- проблемой обеспечения совместной работы в несущих конструкциях таких материалов, как сталь и бетон, а также неодинаково нагруженных элементов конструкций, например стен и колонн;
- повышенной значимостью воздействий ряда природных (сейсмических, аэродинамических, климатических) и техногенных факторов (вибрации, шумы, аварии, пожары, диверсионные акты, локальные разрушения) на безопасность эксплуатации зданий;
- сложностью инженерных систем и коммуникаций, обусловленной высотой здания, требующей создания дополнительных инженерных узлов (технических этажей);
- высокими требованиями безопасности, в существенной степени определяющими выбор архитектурных и конструктивных решений.

Разработка упомянутых нормативных документов была поручена институту ЦНИИЭП жилища, который совместно с рядом ведущих научно-исследовательских, проектных и строительных организаций в 2005 г. выпустил временные московские городские строительные нормы МГСН 4.19–2005. Первоочередная разработка этих норм была обусловлена интенсивным развитием высотного строительства в Москве. Структура норм включает такие разделы, как область применения, нормативные ссылки, основные положения, требования к участку и его благоустройству, объемно-планировочным решениям здания, конструкциям, инженерным системам и коммуникациям, лифтам,

энергосбережению, противопожарным и санитарно-гигиеническим мероприятиям. Кроме того, в нормы впервые был включен раздел по обеспечению безопасности. Требования по обеспечению безопасности включены также в другие разделы норм, поскольку проблема безопасности высотных зданий была концептуальной при разработке МГСН. Помимо основного текста в нормы включен большой объем приложений, дополняющих, разъясняющих и уточняющих положения основной части документа.

Необходимо отметить некоторые важные положения норм, связанные со спецификой высотных зданий. В этих зданиях должны предусматриваться помещения для размещения технологического оборудования органов внутренних дел и государственной противопожарной службы, стационарной станции мониторинга основных несущих конструкций и места установки измерительных пунктов станции. Новые технические решения конструкций, новое оборудование и материалы допускаются включать в проект только при наличии документов, подтверждающих возможность их применения в высотном строительстве.

Несмотря на то что Москва находится не в сейсмоопасном регионе, нормы регламентируют необходимость расчета зданий высотой более 100 м на сейсмические воздействия. При отсутствии данных микрорайонирования допускается принимать сейсмичность площадки строительства для грунтов второй категории 5 баллов, а для грунтов третьей категории 6 баллов.

*Высотные здания отнесены к сооружениям с повышенным уровнем ответственности*, в связи с чем при расчете их несущих конструкций, оснований и фундаментов предписывается принимать более высокие значения коэффициентов надежности по ответственности в зависимости от высоты здания.

Общую оценку инженерно-геологических условий площадки строительства, а также оценку возможности вообще осуществлять строительство высотного здания на данной площадке ввиду прогнозируемого проявления опасных геотехнических процессов (карстово-суффозионных, оползневых и др.) необходимо выполнять уже на предпроектной стадии. На этой же стадии следует осуществлять и предварительный выбор типа фундаментов. Детальные инженерно-геологические изыскания должны выполняться на стадиях «проект» и «рабочая документация». Состав и объем работ при инженерно-геологических изысканиях требуется определять как для объектов третьей геотехнической категории. В случаях усложненной формы высотного здания, значительного эксцентриситета нагрузок на основание, существенной неоднородности строения и свойств грунтов и т. п. расчеты необходимо выполнять в пространственной постановке. В составе проектной документации начиная с предпроектной стадии следует разрабаты-



вать специальный раздел, посвященный обследованию технического состояния зданий окружающей застройки и системе геотехнического мониторинга.

Технология возведения высотного здания отличается значительной сложностью, в частности при использовании декельного способа. Поэтому в нормах предписывается осуществлять расчет несущей конструктивной системы высотного здания для последовательных этапов его возведения и стадии эксплуатации.

Очень важным является требование, в соответствии с которым при проектировании высотного здания необходимо предусматривать мероприятия, предотвращающие его прогрессирующее обрушение вследствие возможных локальных разрушений отдельных несущих конструкций. Расчет несущей структуры высотного здания следует выполнять двумя независимыми организациями с использованием современных сертифицированных программных комплексов, основанных на методе конечных элементов и позволяющих учитывать неупругие свойства железобетонных конструкций.

Повышенные требования предъявляются к предельным горизонтальным перемещениям верха высотных зданий, которые при высоте здания до 150 м не должны превышать 1/500, а при высоте 400 м и более – 1/1000, что должно обеспечивать нормальные условия эксплуатации технологического оборудования, в частности лифтов. Для обеспечения комфортного пребывания людей в здании ускорение колебаний перекрытий в пяти верхних этажах при действии ветровой нагрузки не должно превышать 0,08 м/с<sup>2</sup>.

Ряд дополнительных требований предъявляется к наружным ограждениям и применяемым фасадным системам. В частности, для высотных зданий установлены классы энергетической эффективности А или В (очень высокий и высокий) и только при соответствующем обосновании допускается применение класса С (нормальный). При этом тепловую защиту здания следует дифференцировать, учитывая изменение воздушных потоков по высоте.

В высотном здании предусматривается свыше 30 разных инженерных систем, коммуникаций и устройств, в том числе водопровод, канализация, водостоки, теплоснабжение, отопление, вентиляция, кондиционирование, холодоснабжение, электроснабжение, автоматизация и др. При этом в нормах только систем водяного пожаротушения регламентируется четыре разных вида. Кроме того, в высотном здании предписывается иметь три категории электроприемников по степени обеспечения надежности их электроснабжения. Ко всем инженерным системам в МГСН определены требования, обусловленные спецификой высотных зданий.

Очень подробно в нормах описаны противопожарные требования, так как угроза создания чрезвычайных ситуаций в высотном здании вследствие возникновения пожара особенно опасна. Достаточно сказать, что около трети объема норм посвящены проблемам пожарной безопасности. В соответствии с ними весь объем высотного здания должен разделяться на пожарные отсеки, причем каждый отсек оснащается автономными секциями систем противопожарной защиты и объектовым пунктом пожаротушения. Помимо этого предусматриваются пожаробезопасные зоны, где находящиеся в здании люди в случае невозможности эвакуации наружу могут находиться до ликвидации опасной ситуации. Каждая секция высотного здания должна иметь две незадымляемые лестничные клетки с подпором воздуха до 50 Па и тамбуром, в котором также предусматривается подпор воздуха при пожаре.

Предел огнестойкости несущих конструкций при высоте здания свыше 100 м установлен равным 4 ч. Регламентированы также пределы огнестойкости других конструкций и узлов. Высотное здание должно быть оснащено индивидуальными средствами защиты от опасных факторов пожара. На покрытии здания предусматриваются площадки для спасательных кабин вертолетов, а в радиусе 500 м необходимо размещать вертолетные площадки для доставки спасаемых людей. К материалам, используемым для внутреннего устройства и отделки, предъявляются повышенные требования в отношении горючести, возгораемости, токсичности и т. п.

Критически важные точки высотного здания должны ограждаться физическими барьерами, находиться под контролем средств охранной сигнализации и видеонаблюдения. Нормами регламентируется необходимость производить расчеты времени эвакуации людей при чрезвычайных ситуациях и проектировать варианты систем управления эвакуацией.

Временные МГСН 4.19–2005 послужили базой при разработке территориальных норм в других регионах либо использовались напрямую при проектировании высотных зданий в городах России. Практика двухлетнего применения норм показала в целом их обоснованность, но вместе с тем выявила необходимость корректировки ряда положений. Эти корректировки связаны с такими дискуссионными положениями, как расчет высотного здания на сейсмические нагрузки, размеры пожарных отсеков, пределы огнестойкости несущих конструкций и ряд других. В 2008 г. после корректировки и согласования с заинтересованными организациями московские городские строительные нормы предполагается ввести в качестве постоянно действующего документа.

На базе упомянутых МГСН ЦНИИЭП жилища выполнены *разработка проекта свода правил по проектированию высотных зданий*. Этот документ носит более общий характер по сравнению с МГСН, в него включен ряд положений, учитывающих специфику отдельных регионов России.

При разработке технического регламента «О безопасности высотных зданий» пришлось столкнуться с рядом серьезных трудностей, обусловленных недостаточной проработанностью и противоречивостью ряда положений Закона «О техническом регулировании». В ст. 2 Закона говорится: «...технический регламент – документ, который... устанавливает обязательные для применения и исполнения требования к объектам технического регулирования (продукции, в том числе зданиям, строениям и сооружениям)». Отнесение зданий и сооружений к традиционной продукции неправомерно по следующим соображениям.

Строительные объекты нельзя, как обычную продукцию, произвести в одном месте (стране), а реализовывать в другом. В этой связи уместно упомянуть, что начатая в Европе в 1975 г. унификация (гармонизация) строительных стандартов распространяется только на традиционную строительную продукцию и методы испытаний, а не на строительные объекты. Цель унификации состояла в том, чтобы устранить технические барьеры, препятствующие торговле между странами Евросоюза; для унификации строительных объектов были введены особые нормы – еврокоды, которые являются аналогами отечественных СНиПов.

*Особенностью строительных объектов* по сравнению с традиционной продукцией является их индивидуальность. В отличие от такой сложной продукции, как самолет или пароход, каждый строительный объект, особенно высотное здание, представляет собой весьма индивидуализированный (штуч-

ный) экземпляр, поскольку даже типовое здание требует конкретной привязки к местности, что обуславливает его уникальность, так как условия привязки практически не повторяются.

Еще одно специфическое отличие строительного объекта от обычной продукции заключается в том, что при его создании имеет место четкая дифференциация трех этапов – проектирования, строительства и эксплуатации. При этом этап проектирования каждого строительного объекта контролируется как на предпроектной стадии, так и в процессе проектирования путем экспертизы проекта. На стадии реализации проекта обязательны государственный контроль за строительством и процедура приемки объекта в эксплуатацию, а на стадии эксплуатации – постоянный государственный контроль за соблюдением установленных правил. Трудно представить, чтобы каждый экземпляр автомобиля, трактора или даже самолета, не говоря уже о мешке цемента, подвергался такой процедуре.

К сказанному следует добавить, что в соответствии со ст. 54 п. 2 Градостроительного кодекса РФ государственный строительный надзор должен осуществлять проверку «соответствия выполняемых работ в процессе строительства... требованиям технических регламентов и проектной документации», т. е. выполнение требований проекта является столь же обязательным, как и выполнение требований технических регламентов. Однако в ст. 7 п. 3 Закона «О техническом регулировании» установлено, что «не включенные в технические регламенты требования к продукции... не могут носить обязательный характер». Поскольку проектные положения и требования каждого строительного объекта никак не могут быть включены в технический регламент, они в соответствии с упомянутым законом не являются обязательными. Это противоречие в законах на практике привело к тому, что в ряде случаев строители и заказчики произвольно меняют проектные решения и не несут при этом никакой ответственности.

Еще одна группа проблем связана с тем, что в Законе «О техническом регулировании» четко не прописано содержание технических регламентов в отношении строительных объектов. В ст. 7 п. 3 говорится, что «технический регламент должен содержать перечень и описание объектов технического регулирования, требования к этим объектам и правила их идентификации, ...правила и формы оценки соответствия, определяемые с учетом степени риска, предельные сроки оценки соответствия в отношении каждого объекта технического регулирования и требования к терминологии, упаковке или этикеткам и правилам их нанесения». Из этого определения следует, что речь идет об обычной продукции, а не об уникальных зданиях и сооружениях, которые весьма затруднительно упаковывать, маркировать и снабжать этикетками. Неясно также, как в регламенте можно дать перечень и описание каждого уникального высотного здания, которое может быть построено в будущем по сугубо индивидуальному проекту.

В соответствии со ст. 6 и 7 п. 3 Закона «О техническом регулировании» в регламент должны включаться только обязательные, исчерпывающие требования безопасности прямого действия, однако не разъясняется, какие это требования. В этой связи неясно, следует ли отнести к таким требованиям нагрузки, например снеговые, методы расчета здания, определение необходимого предела огнестойкости и многие другие. В случае невключения подобных требований в технический регламент их соблюдение становится необязательным, а их включение превратит его в громоздкий, объемный, требующий частой корректировки и изменения законодательный акт.

В связи со сказанным при разработке проекта технического регламента «О безопасности высотных зданий» в него были включены требования безопасности общего характера, не требующие количественных характеристик и касающиеся всех аспектов проектирования, строительства и эксплуатации высотного здания. Для оценки безопасности продукции или объекта Закон «О техническом регулировании» вводит понятие риска. Ст. 2 Закона определяет риск как «вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни и здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда». Достоверных статистических данных по определению вероятности наступления той или иной аварийной ситуации нет. Еще больше трудностей возникает при определении тяжести нанесенного вреда, поскольку для этого нет никаких объективных данных, особенно если требуется оценить вред жизни и здоровью животных и растений. Применительно к имуществу правильнее говорить не о вреде, а об ущербе, который возможно оценить в денежном эквиваленте. Неясно, как измерять риски, так как вероятность наступления чрезвычайной ситуации – относительная величина, а вред, или ущерб, обычно определяется в денежном эквиваленте.

Поэтому в проекте регламента принят подход, традиционный для отечественной нормативной базы, в соответствии с которым безопасность объекта обеспечивается комплексом архитектурных, конструктивных, инженерных, противопожарных и других мероприятий.

Поскольку высотное здание, как указывалось выше, весьма условно относится к продукции, оценка его соответствия должна выполняться не на основе добровольной или обязательной сертификации, а другим путем. В проекте технического регламента эта процедура предусматривается в виде утверждения предпроектной документации, экспертизы проекта, государственного контроля при строительстве и эксплуатации высотного здания.

Помимо упомянутых нормативных документов ЦНИИЭП жилища разработал *пособие по проектированию высотных зданий*. В нем даны рекомендации по объемно-планировочным решениям, конструктивным системам и конструкциям, примеры расчета здания, в том числе на ветровые, сейсмические воздействия, теплотехнические расчеты. В пособии имеются разделы по проектированию наружных ограждений и фасадных систем. Приводимые в пособии примеры и рекомендации основаны на обобщении отечественного и зарубежного опыта высотного строительства.

В дальнейшем предстоит гармонизация отечественной нормативной базы высотного строительства с международной. При этом следует учитывать, что в зарубежной нормативной базе отсутствуют отдельно выделенные нормы по высотному строительству. Еще одна проблема связана с тем, что отечественная понятийная и терминологическая база существенно отличается от иностранной, в частности от европейской. Поэтому использовать напрямую некоторые положения иностранных норм будет в ряде случаев затруднительно из-за неадекватности перевода терминов и понятий. Столкнувшись с этой проблемой, разработчики еврокодов установили специальную процедуру (программу) согласования текстов еврокодов под контролем CEN при переводе на любой язык с одного из трех официальных – английского, немецкого и французского.



*В.С. ТИМОШИН, полковник внутренней службы,  
зам. начальника УГПН ГУ МЧС России по г. Москве,  
начальник нормативно-технического отдела*

## Технические условия на проектирование противопожарной защиты высотных зданий. Проблемы и пути решения

*Представлены особенности пожарной опасности высотных зданий. Показано, что ТУ на проектирование противопожарной защиты высотных зданий являются документом, выполнение рекомендаций которого обеспечивает максимальную пожарную безопасность и минимизирует риски при возникновении пожара. Рассмотрены основные разделы ТУ, характерные недостатки документов, представленных на рассмотрение и утверждение.*

В числе преимуществ высотного строительства обычно называют эффективное и экономное использование дорогостоящей городской территории, особую комфортабельность и массу различных технических новшеств.

В Москве активное высотное строительство началась после разработки и утверждения в 1999 г. городской программы «Новое кольцо Москвы», которой определено строительство до 2015 г. 60 высотных жилых, гостиничных и офисных комплексов. В рамках этой программы уже ведется строительство трех объектов, 37 находится в стадии проектирования.

По международным нормативам все здания, у которых хотя бы один этаж лежит вне зоны доступа пожарных с автолестницы или коленчатого подъемника, считаются высотными и относятся к группе специальных зданий. Это обуславливает повышение требований пожарной безопасности. Ведь пожары, происходящие в высотных зданиях, как правило, приводят к многочисленным человеческим жертвам, значительному экономическому ущербу и вызывают широкий резонанс в обществе.

Российские действующие нормативные документы содержат требования к жилым зданиям высотой не более 75 м и к общественным высотой не более 50 м. Поэтому в СНиП 21-01-97\* «Пожарная безопасность» определяется, что для каждого здания большей высоты должны быть разработаны **технические условия**, отражающие специфику противопожарной защиты здания, включая комплекс дополнительных инженерно-технических и организационных мероприятий.

Перед проектировщиками и сотрудниками пожарной охраны встала сложная задача: учесть в данном документе все вопросы, связанные с обеспечением пожарной безопасности и разработать комплекс необходимых мероприятий, которые способствовали бы обеспечению безопасности людей в случае возникновения пожара и созданию условий его успешного тушения.

Особенностями пожарной опасности высотных зданий являются:

- возможность быстрого развития пожара;
- сложность и длительность его тушения, связанная с трудностями подачи средств тушения и доступа пожарных подразделений из-за большой высоты;
- продолжительное время эвакуации людей и др.

В 1993 г. возник пожар в 29-этажном жилом доме на проспекте Маршала Жукова в Москве. При его тушении по-

жарные в полной мере ощутили все недостатки как в техническом оснащении противопожарной службы для тушения подобных пожаров, так и в конструкции самого здания. Тогда по поручению правительства города Управление пожарной охраны Москвы совместно с другими организациями разработало «Общие положения к техническим требованиям при проектировании жилых зданий высотой более 75 метров (более 25 этажей)». Данные требования и легли в основу разрабатываемых технических условий (ТУ), в которых формулируются основные требования по обеспечению пожарной безопасности здания на всех этапах жизненного цикла объекта (проектирование, строительство и эксплуатация).

В п. 1.5 СНиП 21-01-97\* указана необходимость не только разработки ТУ, но и их согласования с Государственной противопожарной службой и Госстроем РФ. Для согласования таких ТУ в Управлении государственной противопожарной службы Москвы работал экспертный совет, где по каждому объекту принимались конкретные решения.

В настоящее время появились новые строительные материалы, строительные технологии, системы жизнеобеспечения и контроля. Это требует внести коррективы в разработанные нормативы.

В результате совместной работы всех участников процесса строительства высотных зданий, а также проведенного анализа пожаров, произошедших на Останкинской телебашне в 2000 г., в 25-этажном жилом доме во 2-м Сетунском проезде в ноябре 2005 г. (погибло 4 человека и 58 спасено), и других, были подготовлены МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования multifunctionальных высотных зданий-комплексов в городе Москве».

Это позволило заполнить создавшийся вакуум в федеральных нормах и конкретизировать основные положения требований пожарной безопасности применительно к уникальным и особо сложным объектам. Однако хотелось бы обратить внимание читателей, что МГСН 4.19-2005 носят рекомендательный характер и основные их положения должны быть учтены при разработке ТУ. Каждые ТУ только после согласования становятся нормативным документом.

В настоящее время МГСН 4.19-2005 нуждаются в корректировке. Эта работа уже началась и активно ведется. Проблемы пожарной безопасности в градостроительном комплексе Москвы неоднократно освещались в выступле-

ниях и печати [1]. Однако ОАО «ЦНИИЭП жилища», которое в настоящее время является головной организацией в этом процессе, по-прежнему не наладило взаимодействия с Управлением государственного пожарного надзора (УГПН).

Как было отмечено выше, ТУ являются нормативным документом, и все изложенные в нем требования обязательны для всех юридических и физических лиц независимо от видов собственности и ведомственной принадлежности. А значит, и ответственность организаций, принимающих участие в разработке такого рода документов, очень велика.

Перед заказчиками и проектировщиками стоит очень непростой выбор организации – разработчика ТУ по обеспечению пожарной безопасности. К сожалению, наличие лицензии МЧС России не всегда гарантирует высокий профессионализм. Необходимо в первую очередь оценить уровень подготовки специалистов, опыт их работы конкретно в области пожарной безопасности. В Москве разработкой ТУ занимается не больше 10–15 организаций. При желании всегда можно выбрать организацию, квалификация и опыт специалистов которой максимально отвечают задачам заказчика.

Следующее наблюдение. На основании чего разрабатываются ТУ? Образно говоря, прежде чем сшить костюм, нужно нарисовать эскиз. На практике ТУ разрабатываются не на основании согласованного в установленном порядке технического задания (ТЗ), а на основании уже выполненных предпроектных предложений. И разработчики ТУ по разным причинам идут на поводу у заказчиков, заложивших в еще не подготовленный документ многочисленные отступления и нарушения. При этом разработчики обычно даже не пытаются убедить проектировщиков в необходимости внесения изменений и дополнений в предлагаемые проектные решения. С такой ситуацией УГПН сталкивается постоянно. В этих случаях поступившие на согласование ТУ отправляются на доработку, что влечет дополнительные расходы средств и времени.

Состав ТУ является немаловажным вопросом. В настоящее время документа, регламентирующего состав ТУ, нет, поэтому следует пользоваться основными положениями ГОСТ 12.1.004–91\* «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» и другими нормативными документами по пожарной безопасности. В ближайшее время МЧС России планирует вынести на обсуждение проект такого документа.

Практика показала, что **ТУ по обеспечению пожарной безопасности должны содержать следующие основные разделы:**

- общие положения;
- требования пожарной безопасности к генеральному плану;
- требования пожарной безопасности к объемно-планировочным и конструктивным решениям, а также к материалам внутренней отделки путей эвакуации;
- обеспечение эвакуации людей;
- состав систем противопожарной защиты;
- управление системами противопожарной защиты;
- требования пожарной безопасности к системам отопления, вентиляции и кондиционирования, противоподымной защите;
- системы пожаротушения;
- системы автоматической пожарной сигнализации;
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;
- электроснабжение и защита электроустановок систем противопожарной защиты; молниезащита;

- требования по созданию условий для тушения пожара и проведению спасательных работ;
- организационные и режимные мероприятия.

Отсутствие документа, определяющего порядок разработки ТУ, приводит к возникновению ситуаций, когда, например, «Положение о технических условиях на проектирование и строительство уникальных, высотных и других экспериментальных объектов капитального строительства в городе Москве», разработанное Комитетом по архитектуре и градостроительству города Москвы (МКА) с участием Комитета города Москвы по государственной экспертизе проектов и ценообразованию в строительстве (МГЭ), ГУ «Центр «Энлаком» и ОАО «ЦНИИЭП жилища», вообще не было представлено на рассмотрение в УГПН ГУ МЧС по г. Москве [1]. А данный документ содержит требования в том числе и к содержанию ТУ по обеспечению пожарной безопасности и к порядку их оформления.

Мы надеемся, что ситуация будет меняться в лучшую сторону. Результаты совещания, проведенного на базе «Энлаком» 30.01.08 г., в работе которого принимали участие представители МКА, ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, ФГУ ВНИИПО МЧС России, Академии МЧС России, Комитета государственного строительного надзора города Москвы (Стройнадзора) и другие организации, это подтвердили. В ходе обсуждения возникших разногласий был сделан первый шаг к взаимопониманию, который показал, что главная цель – обеспечение безопасности людей и успешное тушение пожара.

**Характерные недостатки ТУ по обеспечению пожарной безопасности.** Часто в ТУ разработчики не указывают все имеющиеся отступления от противопожарных требований действующих нормативных документов. Однако в процессе разработки проектной документации на основании ТУ все недоработки выявляются, и МГЭ при рассмотрении проектов направляет генеральных проектировщиков на повторное согласование ТУ в ГПН как Москвы, так и России.

Немаловажными является учет расстояния до пожарных частей и их оснащения специальной техникой (автотранспортное средство высокого давления, коленчатый подъемник или автолестница высотой более 50 м и др.). Не всегда эти вопросы находят отражение в ТУ. Также разработчики ТУ не всегда регламентируют планы расстановки специальных пожарных автомобилей. А это очень важно. От того, насколько быстро прибудут подразделения пожарной охраны и как они организуют свою работу по тушению пожара, зависит спасение людей и уровень материального ущерба.

Данный вопрос для Москвы является особенно актуальным, так как для мегаполиса характерно наличие большого количества автомобилей, недостаточное количество транспортных развязок и парковочных мест, что обуславливает постоянные пробки и препятствует своевременному прибытию пожарных подразделений к месту пожара, а также отсутствие полноценных подъездов для установки специальной пожарной техники.

В отдельных ТУ закладываются либо компенсирующие противопожарные мероприятия, выполнить которые невозможно, например установка противопожарных неоткрывающихся окон в квартирах, либо мероприятия, которые не могут обеспечить необходимый уровень безопасности, например вместо выхода из лестничной клетки высотной части непосредственно наружу выход из нее предусматривается через тамбур-шлюз с подпором воздуха в вестибюль и далее на улицу. На стадии рассмотрения и согласования ТУ





*Пожары в многоэтажных зданиях создают угрозу жизни значительному количеству людей и наносят огромный материальный ущерб: а — пожар в жилом доме на Кутузовском проспекте (Москва); б — пожар в жилом комплексе «Атлантис» (Владивосток); в — пожар в 32-этажном административном здании (Астана, Республика Казахстан)*

находить пути исправления таких ошибок весьма сложно, особенно если разработчики приходят, когда ТУ уже согласованы с заказчиком и генпроектировщиком. Конечно можно просто не согласовать ТУ, но разве это решит проблему? Думаю, что нет.

Один из спорных вопросов: нужно ли на стадии разработки ТУ проводить расчеты пожарных рисков, эвакуации, противодымной вентиляции? Мнение автора и других специалистов: необходимо, особенно в тех случаях когда требуется подтверждение разработанных компенсирующих мероприятий.

При заинтересованности читателей процесс разработки ТУ может быть рассмотрен в следующих номерах журнала.

#### **Согласование ТУ по обеспечению пожарной безопасности.**

Работа, проводимая УГПН города Москвы по согласованию отступлений, регламентирована Приказом министра МЧС России от 16.03.2007 г. № 141 «Об утверждении Инструкции о порядке согласования отступлений от требований пожарной безопасности, а также не установленных нормативными документами дополнительных требований пожарной безопасности», который зарегистрирован в Министерстве юстиции 29 марта 2007 г. № 9172. Данным приказом, в развитие статей 6 и 20 Федерального закона от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности», было создано правовое поле для согласования отступлений от требований пожарной безопасности.

На основании п. 16 вышеуказанного приказа Главный государственный инспектор Российской Федерации по пожарному надзору генерал-полковник Г.Н. Кириллов письмом от 10 мая 2007 г. № 43-1411-19 предоставил УГПН ГУ МЧС России по г. Москве права рассмотрения и согласования технических условий на проектирование противопожарной защиты многоквартирных жилых домов высотой от 75 м до 120 м, других зданий высотой от 50 м до 120 м, а также зданий (сооружений) с числом подземных этажей от двух до пяти, расположенных на территории города Москвы. Созданный на основании вышеуказанных документов нормативно-технический совет (НТС) фактически стал правомочным действующим ранее экспертным советом.

НТС возглавляет начальник органа ГПН, и в его состав входят наиболее квалифицированные сотрудники УГПН,

Управления оперативного реагирования МЧС России по г. Москве, представители ФГУ ВНИИПО МЧС России, Академии ГПС МЧС России, Стройнадзора, МГЭ. Решение, принятое на НТС, оформляется заключением и подписывается председателем НТС.

В 2007 г. проведено 18 заседаний НТС, рассмотрено 162 ТУ по обеспечению пожарной безопасности.

Вновь приходится констатировать, что представители МГЭ, ссылаясь на внутриведомственные документы, продолжают не просто игнорировать все заседания совета, но и постоянно подвергают сомнению законность его проведения, порядок согласования и компетентность специалистов, входящих в состав НТС. В конечном итоге это может привести к тому, что **процесс согласования проектов, а значит, и строительства объектов фактически будет приостановлен.**

УГПН в очередной раз обратилось в адрес руководства МГЭ с предложением об участии его представителей в работе НТС и о проведении совместного совещания по вопросам рассмотрения и согласования ТУ и контроля полноты выполнения требований технических условий в разработанной проектной документации. Выражаем надежду, что наши предложения не останутся без ответа.

Обеспечение пожарной безопасности объектов градостроительной деятельности может быть достигнуто только комплексными мерами, согласованными действиями всех участников процесса, особенно в крупных городах.

Строительство высотных зданий в условиях существующей городской застройки без должного обеспечения противопожарных мероприятий подвергает опасности не только людей, находящихся в этих зданиях, но и на прилегающих территориях. При возникновении пожара в высотном здании заветный телефон «01» вряд ли сможет обеспечить спасение людей. А что может быть ценнее человеческой жизни? Неужели ложные амбиции и призрачная экономия?

#### **Литература**

1. Тимошин В.С. Влияние изменений действующего законодательства на обеспечение пожарной безопасности объектов строительства в Москве // Жилищное строительство. 2007. № 12. С. 10–13.

УДК 696.81

*Е.А. МЕШАЛКИН, д-р техн. наук, профессор, директор по науке,  
НПО «Пульс» (Москва)*

## Эффективные противопожарные требования при проектировании жилых зданий

*В структурах НПО «Пульс» во взаимодействии с ЦНИИЭП жилища, ФГУП «НИЦ «Строительство» и органами ГПН МЧС России накоплен значительный опыт разработки и согласования раздела «Пожарная безопасность» ТУ на проектирование объектов различного назначения. Приведены основные противоречия действующих СНиП, МГСН, НПБ и эффективные проектные решения при обеспечении пожарной безопасности людей и имущества.*

Состояние пожарной безопасности в России по-прежнему оказывает заметное влияние на социально-экономическое положение государства и личности. Так, полные потери от пожаров оцениваются примерно в 50 млрд р. в год, что составляет почти 50% от суммы финансовых средств, предусмотренных в бюджете на 2008–2010 гг. для решения проблемы аварийного и ветхого жилого фонда. Ежедневно происходит около 600 пожаров, до 90 человек погибают или получают серьезные травмы, около 1 тыс. человек остаются без жилья в результате его уничтожения или существенного повреждения пожаром.

Развивающееся во многих городах строительство высотных жилых зданий вызывает серьезные опасения с точки зрения обеспечения их пожарной безопасности, так как нормативная база для их проектирования весьма несовершенна, особенно на территориальном уровне. Приняты только МГСН 4.19–2005 и ТСН 31-332–2006 Санкт-Петербург «Жилые и общественные высотные здания», но и они содержат достаточно много упущений и недостатков.

Меры по пожарной безопасности людей требуют не только тщательных проектных проработок, но и соответствующих эксплуатационных решений. Об актуальности этой проблемы говорит тот факт, что ежегодно в зданиях высотой 10 и более этажей происходит более 10 тыс. пожаров, в результате которых погибает около 300 человек. На практике распространено мнение, что большое значение имеют конструктивные решения по противопожарной защите, то есть многое зависит от степени огнестойкости здания. Это во многом ошибочно, поскольку по статистике в год происходит более 50 тыс. пожаров в зданиях I–II степени огнестойкости, на которых погибает почти 3 тыс. человек, что свидетельствует о важности работы по предотвращению пожаров, а также о необходимости более активного внедрения систем пассивной и активной противопожарной защиты.

Нормативные документы в подавляющем большинстве не учитывают положения ст. 46 ФЗ №184-ФЗ от 27.12.02 г. «О техническом регулировании» об обязательности исполнения требований в части обеспечения безопасности людей, причем не только находящихся собственно в объекте, но и прохожих, участников тушения пожара и др., и чужого имущества, напри-

мер припаркованных транспортных средств, городских коммуникаций энергообеспечения и связи, пожарной техники и др.

Это подтверждает необходимость индивидуального подхода к проектированию жилых зданий высотой более 75 м начиная с разработки и согласования с органами ГПН и Росстроем технических условий (ТУ), что предусмотрено п. 1.5\* СНиП 21-01–97\*. К сожалению, до сих пор отсутствует нормативный документ, регламентирующий статус ТУ и требования к ним, за исключением приказа МЧС России от 16.03.2007 г. №141 и «Положения о технических условиях на проектирование и строительство уникальных высотных и экспериментальных объектов капитального строительства в городе Москве», утвержденного В.И. Ресиним 1 октября 2007 года.

В НПО «Пульс» совместно с ЦНИИЭП жилища, ФГУП «НИЦ «Строительство» и органами ГПН МЧС России накоплен значительный опыт разработки и согласования раздела «Пожарная безопасность» ТУ на проектирование объектов различного назначения. Во многих случаях с помощью такого документа можно устранить противоречия действующих СНиП, МГСН, НПБ, применить эффективные проектные решения при безусловном обеспечении пожарной безопасности людей и чужого имущества, обеспечить успешное прохождение государственной экспертизы проектной документации. На фото представлены некоторые из объектов, на которых отработан ряд объемно-планировочных и инженерных противопожарных требований, прошедших в установленном порядке согласования в составе ТУ с органами ГПН МЧС России и Росстроя. Часть из этих требований включены в проекты новых нормативных документов (СНиП 21-01–97\*, МГСН 4.19–2005), другие внедряются в экспериментальном порядке. Остановимся на некоторых из них.

**Минимизация числа пожарных отсеков по вертикали** (допустить высоту до 75 м) с устройством противопожарных перекрытий REI 180 вместо технических этажей (п. 14.2 МГСН 4.19). При этом само понятие «пожарный отсек» для высотных зданий практически стало относиться только к проектированию инженерных систем противопожарной защиты, поскольку по п. 5.14\* СНиП 21-01–97\*, п. 14.24 МГСН 4.19–2005 междуэтажные перекрытия должны быть с пределом огнестой-

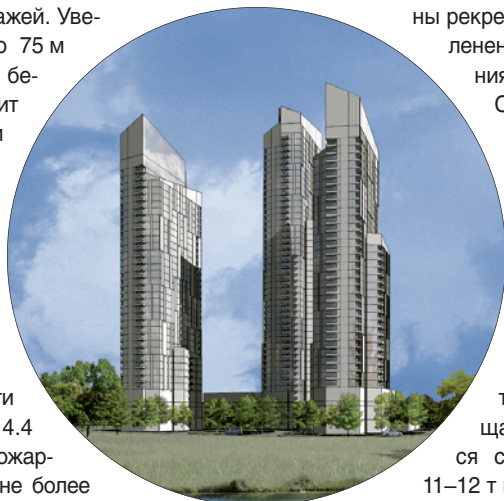




кости не менее REI 150, то есть по существу являются противопожарными преградами. Следует также заметить, что п. 7.1.2 СНиП 31-01–2003 рассматривает пожарный отсек только в пределах этажа, ограничивая его площадь 2,5 тыс. м<sup>2</sup>, то есть деление зданий на отсеки по вертикали имеется только в п. 14.4 МГСН 4.19–2005 и п. 16.4.3 ТСН 31-332–2006 Санкт-Петербург (отсеки высотой до 50 м). Вместе с тем согласно п. 2.15 МГСН 4.04–94 и п. 9.9\* МГСН 4.16–98 вертикальные пожарные отсеки допускаются до 30 этажей. Увеличение высоты пожарных отсеков до 75 м при подтверждении расчетами условия безопасности людей при пожаре позволит уменьшить число автономных систем ППЗ, увеличить значение коммерческой площади, снизить затраты на инженерное оборудование и эксплуатационные расходы.

**Увеличение размеров горизонтальных пожарных отсеков подземных автостоянок** до 6 тыс. м<sup>2</sup> или более с компенсирующими мероприятиями: по АУП (увеличение интенсивности подачи воды по сравнению с п. 4.4 НПБ 88–2001\* до 0,15 л/м<sup>2</sup>; устройство пожарных секций и дымовых зон площадью не более 3 тыс. м<sup>2</sup>; применение для пожаротушения тонкораспыленной воды, пенных АУП и др.). По вертикали принимать подземную автостоянку единым пожарным отсеком (с учетом пределов огнестойкости перекрытий вариант перехода пожара с одного этажа на другой маловероятен при соблюдении противопожарных требований по прокладке инженерных коммуникаций). Аналогичным образом допустить увеличение площади пожарных отсеков в стилобатной пристроенной части зданий (не менее чем вдвое при оснащении всем комплексом средств противопожарной защиты, то есть по торговой части стилобата до 10 тыс. м<sup>2</sup>, по офисной – до 6 тыс. м<sup>2</sup>). Обоснование: п. 5.33 СНиП 21-02–99 (3 тыс. м<sup>2</sup>), п. 2.20\* МГСН 5.01–01 (3 тыс. м<sup>2</sup>), п. 14.3 (2,5 тыс. м<sup>2</sup>) и п. 14.5 (3 тыс. м<sup>2</sup>) МГСН 4.19–2005. Согласно п. 1.14\* СНиП 2.08.02–89\* (табл. 1, 2 и 3) при наличии АУП площадь этажа между противопожарными стенами может быть увеличена не более чем вдвое (до 6 тыс. м<sup>2</sup> – общественные здания или 10 тыс. м<sup>2</sup> – магазины). При подтверждении расчетами условия безопасности людей при пожаре это позволяет также уменьшить число пожарных отсеков и автономных систем ППЗ, оптимизировать число эвакуационных лестничных клеток и пожарных лифтов, увеличить число машиномест, снизить затраты на инженерное оборудование и эксплуатационные расходы.

**Допустить возможность отказа от устройства въезда пожарных автомобилей на стилобат и использование для доступа пожарных в квартиры и этажи зданий** других технических средств с учетом оснащения объекта всем комплексом систем обеспечения пожарной безопасности, а также из-за наличия проблем спасения людей на высотах более 50 м с применением пожарных автолестниц (автоподъемников). При этом необходимо предусматривать весь комплекс систем противопожарной защиты здания, использование индивидуальных и групповых спасательных средств, например на основании п. 2.47 МГСН 4.04–94. Обоснование: в отношении доступа пожарных подразделений в квартиры (помещения) регламентируется п. 2\* приложения 1\* СНиП 2.07.01–89\*, п. 1.4 МГСН 4.04–94, п. 12.16 МГСН 1.01–99, п. 14.5 МГСН 4.19–2005, но прямого требования по въезду на стилобат в нормах нет.



Применение 50-метровых автоподъемников и других технических средств спасения людей (подъемные механизмы, доступ с покрытия зданий и др.) в сочетании с объемно-планировочными и инженерными решениями зданий позволяют обеспечить доступ пожарно-спасательных подразделений на этажи. При подтверждении расчетами условий безопасности людей при пожаре можно снизить нагрузки конструкции здания на 46 т (16 т на ось), использовать покрытие стилобата как зоны рекреации, как дополнительную площадь озеленения и благоустройства согласно требованиям п. 5.4 МГСН 1.04–2005, МГСН 1.02–02, СНиП 35-01–01, реализуя принцип безбарьерной среды для маломобильных групп населения.

**Устройство на покрытии зданий по одной посадочной площадке для спасательной кабины (капсулы) вертолета**, а не на каждые полные или неполные 1000 м<sup>2</sup>. Обоснование: регламентируется п. 14.2.3 МГСН 4.19–2005, но в другом документе-аналоге – п. 9.5\* МГСН 4.16–98 площадь отсутствует. При этом обеспечивается сокращение статической нагрузки на 11–12 т и динамических нагрузок на 22–24 т, повышение возможностей архитектурных решений покрытий зданий (при нормативной площади пожарного отсека 2,5 тыс. м<sup>2</sup> нужно было бы проектировать 3 посадочные площадки для капсулы или площадку для вертолета размером 20×20 м с пенной АУП и другими требованиями).

**Снять ограничения по размещению посадочной площадки на прилегающей территории** (500 м) с решением этого вопроса в «Плане тушения пожаров». Тем самым обеспечивается упрощение взаимоотношений различных землепользователей, возможность использования для этой цели участков городских магистралей, зон отдыха, спортивных площадок, территорий других объектов при малозначительном увеличении времени высадки спасаемых.

**Применять лестничные клетки Н2** (с подпором воздуха 20–150 Па), **Н3** (с входом с этажа через тамбур-шлюз с подпором воздуха 20 Па постоянным или при пожаре) или **Н2** с подпором воздуха в тамбур-шлюз и без естественного освещения вместо Н1 (с переходом через наружную воздушную зону – при высоте здания более 28 м требуется по п. 6.40\* СНиП 21-01–97\* не менее 50%, хотя п. 14.20 МГСН 4.19–2005 допускает не предусматривать такое требование).

**Допустить размещение зальных помещений (ресторанов, кафе, баров и др.) выше 16-го этажа** и большей вместимости, чем 100 мест, предусмотренных п. 2.6 МГСН 4.04–94 и п. 14.7 МГСН 4.19–2005.

Если рассматривать пожар в высотном здании как один из вариантов чрезвычайной ситуации, то согласно п. 16.2.2 МГСН 4.19–2005 **эвакуация людей должна предусматриваться и при помощи лифтов** (из ВТЦ в Нью-Йорке 11.09.2001 г. сумели спастись более 3 тыс. человек), что противоречит п. 6.24 СНиП 21.01–97\*. Возможность использования лифтов для спасения людей при пожаре или ЧС активно обсуждается достаточно давно, однако согласно п. 2.39 МГСН 4.04–94 при пожаре лифты должны автоматически опуститься (подняться) на посадочный этаж и быть заблокированными, что исключает их использование для спасения людей (за исключением лифтов для транспортирования пожарных

подразделений, соответствующих требованиям НПБ 250–97). Иногда требуется конкретизировать противопожарные требования при применении двухуровневых кабин (ДАБЛ-ДЕК), производящих остановки на четных и нечетных этажах одновременно (приложение 10 МГСН 4.19–2005), в том числе в части невозможности использования лифтов с такими кабинами для транспортирования пожарных подразделений.

**Расширить применение тонкораспыленной воды** (включая модульные или автономные АУП, а также системы внутреннего противопожарного водопровода – пожарные краны), особенно получаемой при сравнительно небольшом давлении 0,5–0,6 МПа с размером частиц воды около 100 мкм, а также пены средней кратности с использованием малогабаритных пеноподающих устройств, например выпускаемых фирмой «Сопот», для внутреннего пожаротушения не только квартир, но и помещений подземных автостоянок. Это позволит преодолеть часто имеющиеся ограничения от служб «Водоканала» в расходах воды на хозяйственно-противопожарные нужды, избежать излишних проливов воды и повреждения имущества, экономить средства на устройстве систем удаления пролитой воды при пожаротушении из коридоров и других коммуникационных помещений.

Обеспечить возможность **устройства лифтов, соединяющих подземную и надземную части зданий, с обеспечением шахт лифтов приточной противодымной вентиляцией** согласно

п. 8.13 СНиП 41-01–2003 и п. 7\* приложения 3\* МГСН 4.04–94, а также с устройством на каждом из этажей подземной части двух последовательно расположенных тамбур-шлюзов с автономными системами приточной противодымной вентиляции на основании п. 5.36 СНиП 21-02–99 и п. 14.60 МГСН 4.19–2005, а также возможность использования пожарных лифтов с пересадкой выше нижнего вертикального пожарного отсека. Обоснование: регламентируется п. 5.36 СНиП 21-02–99, п. 14.17 МГСН 4.19–2005, п. 2.36\* МГСН 4.04–94. Обеспечивается оптимизация при выполнении требований по устройству лифтов с возможностью сокращения числа лифтовых шахт и систем их противодымной защиты, упрощение решений по исполнению п. 14.69 МГСН 4.19–2005 (требование по двум пожарным лифтам для каждого пожарного отсека) с рекомендациями по устройству всей группы лифтов (4–6), отвечающих требованиям к пожарным лифтам.

При определении **расчетных интервалов эвакуации людей (п. 14.1.4) для торговых залов допустить использование исходного параметра 3 м<sup>2</sup> (или даже 5 м<sup>2</sup>) на одного человека** (включая площадь под технологическое оборудование, а не 1,35 м<sup>2</sup> по п. 1.112 СНиП 2.08.02–89\*) на основании п. 2.30 МГСН 4.04–94. Применяемый до сих пор норматив не оправданно завышает число эвакуационных выходов, приводя к нерациональному использованию площадей и дополнительным затратам финансовых средств без существенного влияния на соблюдение нормативного параметра пожарной безопасности людей.

Предусмотреть **реализацию дополнительных требований по высотной части с учетом их доступности для маломобильных групп населения** согласно СНиП 35-01–2001. Предусмотреть в качестве пожаробезопасных зон на каждом

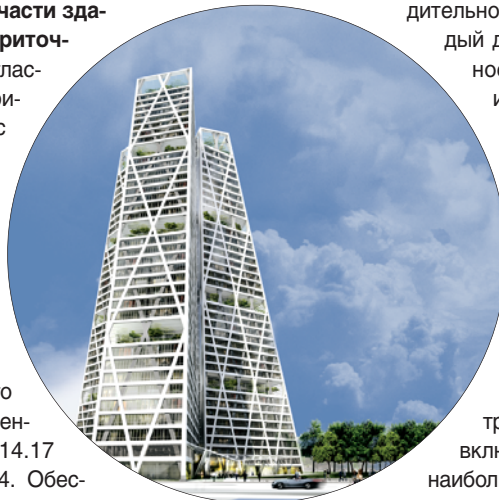
этаже высотных частей зданий лестнично-лифтовый блок, отвечающий требованиям СНиП 35-01–2001.

**Интегрировать системы обеспечения пожарной безопасности с системами комплексной безопасности и жизнедеятельности объекта** (с преимущественным использованием в АПС радиоканального оборудования и возможностью передачи сигналов по сетям операторов сотовой связи). Обоснование: регламентируется п. 14.1 приложения 14.1 МГСН 4.19–2005. Обеспечивается повышение безопасности систем жизнеобеспечения и антитеррористической защищенности комплекса с учетом требований пп. 14.100, 16.2.1, 16.2.2, раздел 16 МГСН 4.19–2005.

Допустить **использование коммуникаций общеобменной приточно-вытяжной вентиляции и кондиционирования** для вытяжной противодымной вентиляции с учетом требований СНиП 41-01–2003, СНиП 31-01–2003 и МГСН 4.04–94 (п. 12 приложения 3\*). Предусмотреть проектирование вытяжной системы вентиляции подземной автостоянки в виде вертикальных блоков с использованием одного комплекта оборудования наиболее высокой производительности. Запроектировать две вентиляционные установки производительностью 50% от требуемого значения каждая для обеспечения частичной резервной мощности, а также два вытяжных вентилятора производительностью 100% от требуемого значения каждый для обеспечения полной резервной мощности. Вытяжные вентиляторы должны иметь возможность работы при 400°C и использоваться для удаления дыма.

Предусмотреть спринклерные установки автоматического пожаротушения и внутренний противопожарный водопровод для высотной части, стилобата и подземной автостоянки с одним пожарным насосом для каждой системы и питающим трубопроводом диаметром 65 мм и более (п. 4.32 НПБ 88–2001\*). При этом подводящие трубопроводы к насосам и сами насосы, включая резервный, должны обеспечивать наибольший расход диктующей секции (по аналогии с п. 4.73 НПБ 88–2001\* и с учетом п. 6.1 СНиП 2.04.01–85\*). Должны также выполняться требования п. 6.15 СНиП 2.04.01–85\* и п. 14.88 МГСН 4.19–2005, п. 3.8\* МГСН 5.01–01 по подключению АУП и ВППВ к передвижной пожарной технике снаружи зданий. Полагать также нецелесообразным применение сухотрубов в незадымляемых лестничных клетках типа Н2. Обоснование: возможность проектирования совмещенных систем предусмотрена в п. 6.17 СНиП 2.04.01–85\*, п. 7.7 МДС 21–1.98 (Пособие к СНиП 21-01–97\*), п. 4.33 НПБ 88–2001\*, хотя согласно п. 2.43\* МГСН 4.04–94 системы АУП и ВППВ в зданиях более 16 этажей (50 м) должны быть раздельными.

Вышеизложенное сформулировано из предположения, что системы активной противопожарной защиты проектируются из условия возникновения пожара только в одном из пожарных отсеков и его развитие в другой не рассматривается. Предлагаемые решения не должны привести к снижению уровня пожарной безопасности, позволяя сократить состав соответствующего инженерного оборудования и обеспечивая безопасность людей в соответствии с ГОСТ 12.1.004–91\*, МГСН 4.04–94 и ППБ 01–03. Обсуждение внесенных предложений специалистами поможет выработать более эффективные противопожарные требования и внести их в нормативные документы по пожарной безопасности.





УДК 696.81

*Н.В. АКУЛОВА, начальник отдела маркетинга,  
ООО «КРОЗ» (Москва)*

## Современные огнезащитные материалы – надежная пожаробезопасность строительных объектов

*Произошедшие в последние годы крупные пожары с большими материальными потерями и человеческими жертвами привлекли внимание общества к проблеме пожарной безопасности строящихся объектов. При проектировании и строительстве должны быть предусмотрены конструктивные и инженерно-технические решения, предотвращающие в случае пожара распространение огня и обеспечивающие возможность эвакуации людей до наступления угрозы их жизни и здоровью. В связи с этим увеличивается значение пассивной огнезащиты строительных конструкций: в случае пожара жизни людей прямо зависят от качества выполненных огнезащитных работ.*

Среди современных проектируемых и строящихся объектов значительную часть составляют здания повышенной этажности. Увеличение высоты зданий, наряду с положительным экономическим эффектом, повышает вероятность возникновения пожароопасных ситуаций, при которых значительно усложняется эвакуация людей при пожаре вследствие увеличения протяженности путей эвакуации и возрастания плотности эвакуационного потока. В связи с увеличением времени эвакуации возникает необходимость повышения предела огнестойкости ограждающих, несущих конструкций и инженерных коммуникаций с помощью пассивной огнезащиты.

Пассивная огнезащита зданий достигается применением негорючих материалов, повышающих предел огнестойкости конструкций. Огнезащитные системы дают возможность в короткие сроки возводить здания из прочных металлических или облегченных железобетонных конструкций. При этом снижается массивность сооружений и сокращаются сроки строительства, что обуславливает значительный экономический эффект.

Пассивная огнезащита очень важна, и компания «КРОЗ» накопила солидный опыт в этой области. Глубокий анализ и изучение пожароопасных свойств строительных материалов, оценка поведения конструкций при пожаре, проведение расчета прочности и устойчивости зданий при огневом воздействии – все это позволяет специалистам фирмы разрабатывать и предлагать потребителям высокоэффективные огнезащитные материалы и составы для конструктивных элементов строительных конструкций, обеспечивающих огнестойкость от 30 до 180 мин и отвечающих современным нормативным требованиям пожарной безопасности зданий и сооружений.

Для огнезащиты бетона и железобетона целесообразно применение материалов с высокой теплоизолирующей способностью и высокой паропроницаемостью для того, чтобы обеспечить медленный прогрев защищаемой конструкции, при котором диффузия паров воды не вызывает значительных внутренних напряжений. Этим критериям отвечают огнезащитные штукатурки на минеральном вяжущем с легкими заполнителями.

Огнезащитный штукатурный состав **СОШ-1** (ТУ 5765-001-54737814–00) предназначен для защиты от воздей-

ствия огня несущих железобетонных строительных конструкций высотных зданий, транспортных тоннелей, подземных автостоянок и гаражей, который повышает огнестойкость железобетонных конструкций **до 3 ч при толщине слоя покрытия 20 мм** (протокол пожарных испытаний № 112/ИЦ-06 от 16.01.2006). Состав представляет собой сухую смесь на основе вспученного перлита, армирующего волокна, цементного вяжущего и целевых добавок. Для приготовления строительного раствора состав на стройплощадке затворяется водой и вымешивается в смесителе типа СО-46Б. Для нанесения состава используются штукатурные агрегаты типа СО-150, СО-154. Расход состава для получения предела огнестойкости железобетона 180 мин оставляет 7,4–8,4 кг/м<sup>2</sup>.

**Металлические конструкции** значительно легче и удобнее в монтаже, чем равные им по несущей способности железобетонные конструкции, однако ввиду высокой теплопроводности металла и относительно невысокой критической температуры они имеют предел огнестойкости, не превышающий 15 мин.

Нагрев металлических сооружений в условиях пожара зависит от множества факторов, среди которых основными являются интенсивность огня и способы теплозащиты металлоконструкций. Конструкции без огнезащиты деформируются и разрушаются под воздействием напряжений от внешних нагрузок и температуры. Огнезащитный слой, блокируя тепловой поток на поверхности конструкций, предохраняет их от быстрого прогрева и позволяет сохранить несущую способность в течение заданного времени.

Рецептура огнезащитного штукатурного состава **СОШ-1** разработана таким образом, чтобы материал мог использоваться для огнезащиты стальных несущих конструкций, обеспечивая **пределы огнестойкости от 45 до 180 мин** в зависимости от толщины слоя огнезащитного состава и приведенной толщины металла конструкции. Среди аналогов, представленных на отечественном рынке, СОШ-1 имеет наилучшее соотношение величины огнезащитной эффективности на единицу толщины покрытия.

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



Рис. 1. Комплексное огнезащитное покрытие Изовент, Изовент-180



Рис. 2. Различные виды кащирования материала ТЕХМАТ-БАЗАЛЬТ (Е1 120)



Рис. 3. Внешний вид воздуховода с огнезащитным базальтовым покрытием Изовент (Е1 60)

растворосмесителей и штукатурных агрегатов циклического действия отечественного производства. **Гарантийный срок эксплуатации огнезащитного покрытия не менее 20 лет.**

#### Состав огнезащитный штукатурный СОШ-1:

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

- вследствие невысокой плотности состава (370–390 кг/м<sup>3</sup>) образует легкое покрытие и не оказывает существенной дополнительной нагрузки на несущие конструкции;

- усадка после высыхания покрытия незначительна, вследствие чего толщина слоя может контролироваться при нанесении состава;

- образует покрытие без стыков и температурных мостиков;

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

- не содержит вредных для человека и окружающей среды веществ;

- выпускается в виде сухой смеси, что позволяет транспортировать и длительно хранить его при любой температуре.

Следует обратить особое внимание на подготовку металлических поверхностей перед нанесением огнезащитных штукатурных составов. Для улучшения адгезии металлических и железобетонных конструкций с огнезащитными штукатурками компания разработала и предлагает использовать **грунт-адгезив защитный концентрированный (ГАЗ-К)**.

В тех случаях, когда к конструкциям предъявляются высокие эстетические требования, а предел огнестойкости не превышает 45 мин, может быть рекомендована производимая компанией огнезащитная вспучивающаяся краска **ОЗК-01**. Наносится на поверхность конструкции тонким слоем (1,07 мм), при воздействии высокой температуры покрытие вспучивается, многократно увеличиваясь в объеме с образованием пористого слоя, обладающего высокими теплоизоляционными свойствами.

Существенной проблемой является огнезащита стальных пространственных конструкций (фермы, арки), которые согласно СНиП должны иметь огнестойкость не менее 1,5 ч. Ввиду их гибкости применение штукатурных составов является менее предпочтительным из-за возникновения дополнительных динамических нагрузок и в связи с

этим возможным растрескиванием и отслаивания состава. Применение огнезащитных красок способно обеспечить огнестойкость только 45 мин. Поэтому с целью достижения необходимого предела огнестойкости, и вместе с тем, существенно не увеличивая дополнительные нагрузки на строительные конструкции, специалистами нашей компании был разработан, сертифицирован и серийно выпускается материал **Изовент-М**, предназначенный для огнезащиты несущих металлоконструкций. Изовент-М состоит из базальтового фольгированного рулонного материала и клеевого состава ПВК-2002, имеет **предел огнестойкости 90 мин (R 90)**. Общая толщина огнезащитного покрытия составляет 9,7 мм.

**Огнезащита стальных воздуховодов** заключается в создании на их поверхности теплоизолирующих экранов, выдерживающих воздействие огня или высокой температуры. Наличие таких экранов позволяет воздуховодам при пожаре сохранять свои функции, не разрушаясь в течение заданного периода времени. Вид огнезащитного покрытия и его толщина зависят от требуемого предела огнестойкости воздуховода.

До недавнего времени среди материалов, предназначенных для воздуховодов высоких степеней огнестойкости, на российском рынке огнезащитных материалов преобладали материалы иностранных производителей. Это различные виды минераловатных прошивных матов и плит. Однако специалистами нашей компании были найдены технические решения, которые способны создать конкуренцию иностранным продуктам. Это материалы на основе базальтового супертонкого волокна, которые не содержат никаких связующих веществ, а по огнезащитным свойствам существенно превосходят зарубежные аналоги.

Это позволяет компании «КРОЗ» предлагать на рынок экологически чистые материалы, которые в процессе эксплуатации и при пожаре не выделяют в окружающую среду вредные вещества и не увеличивают токсичность и задымление среды, в которой происходит эвакуация людей (известно, что при возникновении пожара большинство людей гибнет из-за присутствия в воздухе едких и вредных веществ, которые вызывают удушье). Производимые фирмой материалы могут быть использованы для огнезащиты систем вентиляции во всех типах зданий промышленного и



гражданского строительства, в том числе в детских учреждениях и помещениях пищевой промышленности.

Для огнезащиты воздуховодов производятся материалы **Изовент (EI 60)**, **ТЕХМАТ-БАЗАЛЫТ (EI 120)** и **Изовент-180 (EI 180)**. Материалы **Изовент**, **Изовент-180** (рис. 1) представляют собой комбинированное огнезащитное покрытие, которое состоит из базальтового рулонного фольгированного материала (толщиной 5 и 50 мм, обеспечивающие предел огнестойкости 60 и 180 мин соответственно) и клеевого состава ПВК-2002. Покрытие **ТЕХМАТ-БАЗАЛЫТ** толщиной 40 мм обеспечивает предел огнестойкости EI 120.

При этом базальтовые рулонные материалы могут быть кашированы с одной стороны алюминиевой фольгой, металлической сеткой (или комбинацией фольги и сетки), стеклянными, базальтовыми или кремнеземными тканями (рис. 2). Крепление покрытия к воздуховоду осуществляется при помощи штифтов с шайбой или бандажа из стальной проволоки.

Все покрытия уникальны и имеют ряд преимуществ по сравнению с другими видами конструктивной огнезащиты:

- имеют невысокую плотность, оказывают минимальную нагрузку на несущие конструкции;
- работы по огнезащите можно производить при отрицательной температуре;
- допускается влажная уборка покрытия, эксплуатация в помещениях с повышенной влажностью воздуха (подземные гаражи, стоянки и т. п.);
- монтаж не требует использования сложных инструментов и специальных профессиональных навыков;

– высокая скорость выполнения работ и безупречный внешний вид конструкции (рис. 3);

- используются одновременно как теплоизоляция и огнезащита, обеспечивают дополнительную звукоизоляцию;
- высокая виброустойчивость;
- срок службы покрытия неограничен и практически равен сроку службы строительной конструкции.

Особого внимания заслуживает жидкостеклоподобный состав **Изопласт-45**, который в отличие от своих аналогов модифицирован специальными полимерными добавками, что позволяет наносить его на воздуховоды без дополнительного армирования штукатурной сеткой. Огнезащитная мастика **Изопласт-45** предназначена для защиты стальных воздуховодов систем вентиляции и дымоудаления. Покрытие с толщиной сухого слоя 2,5 мм обеспечивает предел огнестойкости 45 мин (EI 45). Расход состава составляет 3,25 кг/м<sup>2</sup> защищаемой поверхности без учета потерь.

Огнезащитные материалы производства ООО «КРОЗ» востребованы на российском рынке. Эти материалы уже успели надежно зарекомендовать себя в условиях современного строительства как в Москве, так и в других городах РФ. Однако высокие темпы развития строительного рынка требуют создания новых огнезащитных продуктов высоких степеней огнестойкости, дефицит которых испытывает рынок огнезащиты, поэтому специалистами фирмы ведется постоянная работа по разработке новых материалов. В настоящее время на стадии сертификации находятся несколько материалов – это серия огнезащитных покрытий для пассивной огнезащиты несущих металлоконструкций с пределами огнестойкости 150 и 240 мин.



## ПАССИВНАЯ ОГНЕЗАЩИТА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СОСТАВЫ

Эффективная защита конструкций  
всех степеней огнестойкости согласно НПБ

СОШ-1

ОЗК-01

ОЗК-02

ПВК-2002

Изопласт-45

ТЕХМАТ-БАЗАЛЫТ

Изовент

Изовент-180

Изовент-М

для **ВОЗДУХОВОДОВ**

(EI 45 – EI 180)

для **металлов**

(R 45 – R 180)

для **железобетона**

(R 180)

для **древесины**

1-я группа огнезащитной  
эффективности

для **электрокабеля**

ООО «КРОЗ»

117405, Москва, ул. Россошанская, д. 6

Телефон: (495) 737-44-39, факс: (495) 737-32-42

www.croz.ru E-mail: osk@croz.ru

Все материалы имеют пожарные  
и гигиенические сертификаты

УДК 691.311

*Б.М. РУМЯНЦЕВ, д-р техн. наук,  
Московский государственный строительный университет,  
А.А. ФЕДУЛОВ, канд. техн. наук, руководитель отдела Управления центрального маркетинга,  
ООО «КНАУФ-Сервис» (г. Красногорск Московской обл.)*

## Гипсовые материалы в высотном строительстве

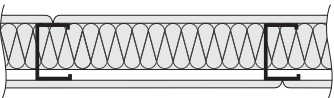
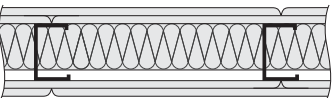
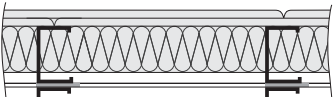
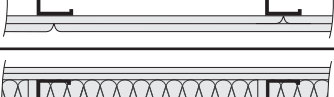
*Представлены материалы и комплектные системы фирмы КНАУФ для высотного строительства: перегородки, подвесные потолки, полы сухой сборки. Обоснована эффективность их применения в высотном строительстве.*

Развитие современного строительства и работы по реконструкции старых зданий невозможно представить без применения широкой номенклатуры материалов на основе гипса, которые используются для внутренней отделки помещений. Особенно актуальным применение гипсовых материалов становится в связи с развитием высотного строительства, выдвигающего дополнительные требования к отделочным и изоляционным материалам, направленные на снижение материалоемкости зданий, обеспечение безопасности при воздействии статических и динамических нагрузок, создание акустического комфорта путем эффективного гашения воздушных и структурных шумов, обеспечение огнезащиты несущих конструкций и создание условий эвакуации персонала в условиях пожара. Особое внимание уделяется экологической чистоте материалов, применяемых для обустройства интерьера зданий. Всем этим требо-

ваниям в значительной мере отвечают материалы с применением гипсовых вяжущих [1]. К наиболее перспективным гипсовым отделочным материалам относятся КНАУФ-листы и КНАУФ-суперлисты\* (гипсокартонные (ГКЛ) и гипсоволокнистые листы (ГВЛ) соответственно), которые широко применяются при сухом способе отделки помещений.

Рост производства и применения КНАУФ-листов и КНАУФ-суперлистов в строительстве обусловлен тем, что они поставляются вместе с большим количеством комплектующих материалов, которые образуют разнообразные комплектные строительные системы, позволяющие монтировать легкие перегородки, облицовки стен, подвесные потолки, сборные основания полов. Все это сопровождается нормативно-технической документацией, специальным инструментом и подготовкой рабочего персонала. Большие работы проводятся фирмой по совершенствованию но-

Таблица 1

Тип	Схема перегородки	Толщина обшивки, мм	Масса 1 м <sup>2</sup> , кг	Огнестойкость	Индекс изоляции воздушного шума, Дб
C 111		2×12,5	25	EI 30	45
C 112		2×12,5	50	EI 60	50
C 115		2×12,5	55	EI 90	55
C 116		2×12,5	60	EI 120	49

\* Названия материалов приводятся в соответствии с торговыми марками фирмы.



Таблица 2

Тип перегородки	Вид обшивки	Размер профиля / толщина перегородки, мм	Максимальная высота перегородки, м	Воспринимаемый изгибающий момент, кНм
С 111	Однослойная 1×12,5 мм, 25 кг/м <sup>2</sup>	50/75	3	1,5
		75/100	4,5	2
		100/125	5	2,5
С 112	Двухслойная 2×12,5 мм, 50 кг/м <sup>2</sup>	50/100	4	2
		75/125	5,5	2,6
		100/150	6	3,2

Таблица 3

Подвесной потолок		Максимальный изгибающий момент, кНм		Максимальное смещение, мм		Разрушающий момент, кНм	
Обшивка	Размер потолка, м	Подвеска		Подвеска		Подвеска	
		мягкая	жесткая	жесткая	жесткая	жесткая	жесткая
Однослойная 1×12,5 мм 12,5 кг/м <sup>2</sup>	3×5	0,2	0,2	22,3	3	0,186	0,186
	7×15		0,005	27			
	10×10	0,15	25				
Двухслойная 2×12,5 мм 25 кг/м <sup>2</sup>	3×5	0,35	0,05	44	7,4	0,222	0,222
	7×15		0,015	50			
	10×10	0,015	48	8			

менклатуры продукции и комплектующих, повышению качества и эффективности.

Наибольшее количество гипсовых листовых материалов идет на устройство перегородок различного назначения, основные характеристики которых приведены в табл. 1.

В соответствии со СНиП II-7-81\* перегородки из ГКЛ и ГВЛ относятся к легким перегородкам каркасной конструкции, поэтому им следует отдавать предпочтение при строительстве высотных зданий и зданий с повышенными сейсмическими требованиями. Каркасные перегородки с обшивкой листовым материалом в силу своей малой массы хорошо сохраняются при деформациях зданий от ветровых нагрузок. Использование металлических профилей для изготовления каркаса в сочетании с листовыми материалами, закрепляемыми к каркасу с помощью самонарезающих винтов, создает большое количество участков пластического деформирования, что благоприятно сказывается на стойкости перегородок.

В то же время, по данным исследований сектора сейсмостойких конструкций зданий ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, сохранность самих перегородок при деформациях от воздействия ветровых нагрузок определяется в значительной степени конструкциями узлов крепления перегородок к несущим конструкциям зданий и узлов примыкания перегородок друг к другу. Эти узлы определяют характер взаимодействия перегородок и несущих конструкций здания при деформациях от ветровых нагрузок. Повреждение перегородок от горизонтальных перемещений при ветровых нагрузках часто определяется наличием возможности относительных перемещений перегородки и несущих конструкций

здания. Согласно СНиП 2.01.02-85\* горизонтальные предельные перемещения стен и перегородок на этаже многоэтажного каркасного здания в зависимости от креплений (податливые или жесткие) могут составлять от  $h_s/300$  до  $h_s/500$ , где  $h_s$  – высота этажа. При высоте этажа 3 м перемещение составляет 6–10 мм.

В случае жесткого крепления перегородок к потолкам и стенам относительные смещения соседних перекрытий при горизонтальных перемещениях могут привести к повреж-

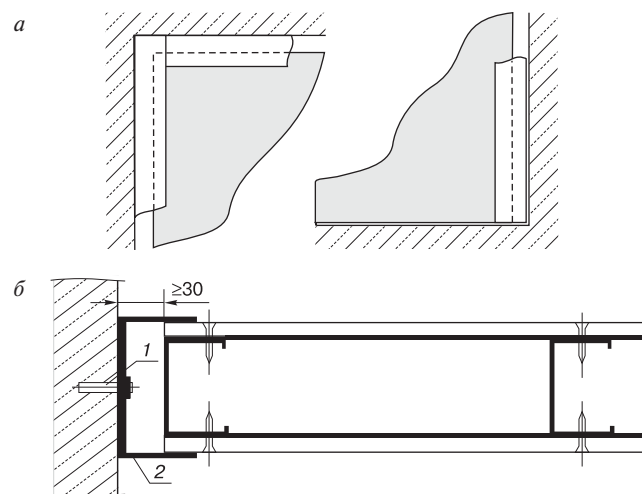
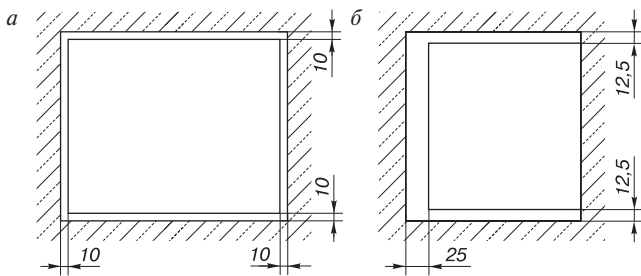


Рис. 1. Схема и узлы сопряжения перегородки КНАУФ: а – статическое разделение несущей перегородки; б – узел сопряжения перегородки и стены: 1 – дюбель, 2 – усиленный U-образный профиль (толщина металла  $d = 1$  мм)



**Рис. 2.** Схемы крепления подвесных потолков КНАУФ: а – обшивка не крепится к обрамляющему профилю; б – с одной стороны конструкция крепится к обрамляющему профилю

дениям, а при достаточно высоких перегородках – к их полному разрушению. Для обеспечения сохранности перегородок следует использовать подвижные узлы крепления к потолкам и стенам. Конструкция этих узлов должна обеспечивать восприятие местных нагрузок, действующих на перегородку перпендикулярно ее плоскости, и допускать возможность ее расчетного смещения относительно точек крепления в направлении плоскости перегородки.

Конструкции таких перегородок для высотных и строящихся в сейсмически опасных зонах зданий разработаны техническими специалистами КНАУФ в Ипхофене (Германия) [1]. Воспринимаемые горизонтальные смещения для перегородок и максимальные смещения и моменты разрушения подвесных потолков КНАУФ приведены соответственно в табл. 2 и 3, а схемы конструкций показаны на рис. 1 и 2.

На рис. 1 и 2 видно, что перегородки и подвесные потолки КНАУФ имеют возможность достаточных горизонтальных перемещений при воздействии ветровых нагрузок. В случае небольших деформаций здания может возникнуть только трещинообразование по периметру рассматриваемых конструкций, что позволит минимизировать затраты на ремонт. Поэтому конструкции перегородок и подвесных потолков из КНАУФ-листов и КНАУФ-суперлистов на металлическом каркасе являются наиболее перспективными при строительстве высотных зданий.

Ценной особенностью гипсовых материалов является их низкая горючесть. По классификации СНиП 21-01–97\* большинство таких материалов относится к группе Г1, реже к Г2. В связи с этим строительные конструкции с применением гипсовых материалов отличаются высокой огнестойкостью.

Во ВНИИПО испытывались на огнестойкость конструкции, состоящие из одинарного и двойного металлического каркаса, обшитого одним или двумя слоями КНАУФ-суперлистов (табл. 4). В качестве заполнителя использовалась минераловатная плита толщиной 50 и 70 мм при средней плотности 40 и 70 кг/м<sup>3</sup> соответственно. Испытания показали, что перегородки из КНАУФ-суперлистов являются эффективной защитой от распространения пламени в горизонтальной плоскости. В сочетании с огнестойкими КНАУФ-суперлистов, применяющимися при устройстве подвесных потолков, перегородки обеспечивают комплекс противопожарных мероприятий, связанных с защитой несущих конструкций и созданием условий эвакуации во время пожара [2].

Большое значение в высотном строительстве имеет задача создания акустического комфорта. Применение многочисленных машин и механизмов, связанных с обслуживанием высотных зданий, сопровождается образованием воздушных и структурных шумов, распространяющихся по конструкциям. Гашение воздушных шумов возможно путем применения звукопоглощающих гипсовых материалов, выполненных в виде листов со щелевой или круглой перфорацией при устройстве подвесных потолков.

Сочетание КНАУФ-листов с различной перфорацией и эффективным звукопоглотителем обеспечивает получение конструкций класса НСВ-322 (табл. 5). Регулирование величины надпотолочного пространства обеспечивает настройку эффективного звукопоглощения на необходимый частотный диапазон, а применение КНАУФ-листов повышенной огнестойкости (ГКЛО) создает условия для защиты несущих конструкций во время пожара.

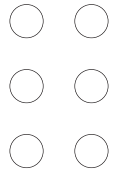
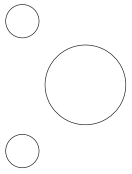
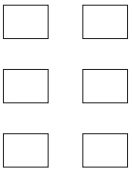
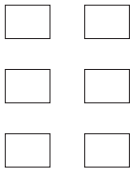
Новой разработкой специалистов фирмы КНАУФ является материал для подвесных потолков Кнауф Клинео Акустик, который способен помимо создания акустического комфорта очищать воздух от вредных веществ и микроорганизмов. Кнауф Клинео Акустик представляет собой перфорированный КНАУФ-лист, в сердечник которого добавлена микропористая горная порода цеолит в виде зерен размером до 1 мм. Благодаря высокой ионообменной емкости цеолиты способны поглощать широкий спектр вредных, в том числе канцерогенных веществ. В табл. 6 приведены наиболее распространенные виды вредных веществ и источники их попадания в воздух помещений.

**Таблица 4**

Тип перегородки	Общая толщина, мм	Конструкция			Заполнитель			Огнестойкость
		Каркас, размеры профиля	Толщина ГВЛ	Количество слоев облицовки	Наименование	Толщина, мм	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	
С 361	100	Одинарный металлический ПС-75×50×0,6	12,5	1	Плита минераловатная	70	70	EI 60
С 362	125	Одинарный металлический ПС-75×50×0,6	12,5	2	Плита минераловатная	70	70	EI 90
С 363	150	Одинарный металлический ПС-75×50×0,6	12,5	3	Вата минеральная	70	70	EI 150
С 365	190	Двойной металлический ПС-75×50×0,6	10	2	Маты из стекляного штапельного волокна	50	25	EI 90
С 366	265	Двойной металлический ПС-75×50×0,6 с внутр. зазором 75 мм	10	2	Плита минераловатная	50	40	EI 150



Таблица 5

Наименование показателя	Значение показателя			
	I	II	III	IV
Вид перфорации				
Величина перфорации, %	15,5	9,9	19,8	15,7
Масса 1 м <sup>2</sup> , кг	8,5	9	8	8,4
Коэффициент звукопоглощения на частоте 1000 Гц	0,7	0,69	0,88	0,76

Эффективность гашения воздушных шумов (звукоизоляция) межкомнатными перегородками определяется прежде всего их массой.

При этом с увеличением массы перегородки со 100 до 800 кг/м<sup>2</sup> ее звукоизолирующая способность увеличивается на 16 дБ. Перегородки КНАУФ при использовании стеклянной или минеральной ваты в качестве поглотителя звуковых колебаний обеспечивают тот же эффект при массе 50–70 кг/м<sup>2</sup>.

Большой интерес для высотного строительства представляют полы сухой сборки, разработанные специалистами КНАУФ на основе гипсоволокнистых листов и засыпок с размером зерен менее 5 мм [3]. Структура полов сухой сборки включает выравнивающий слой засыпки 40–50 мм и двух слоев КНАУФ-суперлистов, уложенных вразбежку, склеенных и соединенных шурупами (рис. 3).

До настоящего времени для устройства засыпки используется керамзитовый песок фракции менее 5 мм (ТУ 5767-001-58746661-04). Однако, в связи с нерегулируемым фракционным составом и отсутствием сцепления между зернами после укладки выравнивающий слой из такого материала со временем дает усадку, что может вызвать коробление и деформацию напольного покрытия.

С целью повышения надежности полов при динамических воздействиях за счет предотвращения осадки и хрупкого разрушения слоя засыпки, а также повышения звукоизоляционных свойств и снижения гигроскопичности конструкции при работе в различных влажностных условиях, особен-

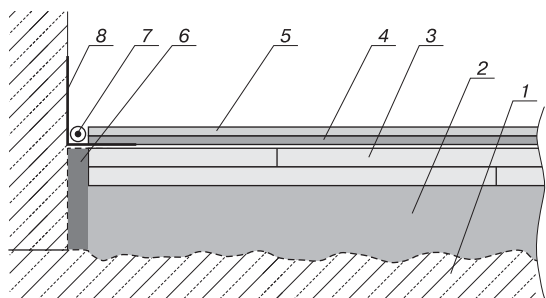


Рис. 3. Схема полов сухой сборки: 1 – пленка полиэтиленовая; 2 – выравнивающий слой засыпки; 3 – ГВЛ; 4 – клей плиточный; 5 – плитка керамическая; 6 – лента кромочная; 7 – герметик; 8 – лента гидроизолирующая

но в помещениях с повышенной влажностью, разработана специальная смесь для устройства полов и плоских кровель плотностью 380–600 кг/м<sup>3</sup>. Она содержит керамзитовый песок с коэффициентом формы 0,3–0,97 и модулем крупности 3,2–4,8 следующего фракционного состава, мас. %: 2,5–5 мм – 70–90; 1,25–2,5 мм – 5–20; 0,63–1,25 мм – 3–6; 0,16–0,63 мм – 2–5. В качестве связующего (1–20% от массы керамзитового песка) можно использовать водную суспензию или дисперсию полимера: поливинилацетат, латекс дивинилстирольный или изопреновый, битумная эмульсия.

После укладки такой смеси в конструкцию пола, она затвердевает и становится безусадочной, обладает повышенной несущей способностью, хорошо воспринимает динамические нагрузки. При укладке не пылит и имеет низкую гигроскопичность [4].

По краям омоноличенный пол имеет зазоры, образованные кромочной лентой, что исключает какое-либо воздействие динамических нагрузок и прохождение структурных шумов от несущих конструкций. При устройстве полов исключены мокрые процессы, не требуется времени для гидратации вяжущих и сушки влажных стяжек. Масса полов сухой сборки в 3–4 раза меньше массы самонивелирующихся полов.

Таблица 6

Виды вредных веществ	Источники вредных веществ
Формальдегиды	Краски, мебель, пенопласт, пластик, табачный дым
Хлорсодержащие углеводороды	Чистящие и моющие средства
Бензол	Лак, краска, клей и т. д.
Ароматические углеводороды	Растворители и средства по уходу за мебелью
Радионуклиды	(Sr 90, Cs 137, Co 60), Табачный дым

При выполнении требований к засыпкам по насыпной плотности, фракционному составу, коэффициенту формы, воздействию статических и динамических нагрузок полы сухой сборки имеют показатели по изоляции от воздушных шумов не менее 55 дБ, от ударного шума не менее 56 дБ.

Учитывая низкую материалоемкость, высокую огнестойкость и звукоизоляционную способность, полы сухой сборки, выполняемые на основе КНАУФ-суперлистов, перспективны для применения в высотном строительстве.

Дальнейшее развитие и востребованность гипсовых материалов фирмы КНАУФ на строительном рынке России, и в частности, при высотном строительстве, определяется:

- широкой номенклатурой изделий, обеспечивающих практически производство всех видов отделочных работ, в том числе в сухой отделке;
- высоким качеством выпускаемых материалов по допускам, чистоте поверхности, возможности создания бесшовной стыковки, экологической чистоте;
- подготовкой специалистов среднего звена и рабочего персонала в учебных центрах КНАУФ, которые расположены практически во всех регионах России.

В настоящее время предприятия КНАУФ, проектные и внедряющие организации активно готовятся к повышению требований к строительным материалам, изделиям и конструкциям в связи с переходом на высотное и сейсмостойкое строительство. Расширение номенклатуры, увеличение выпуска облегченных, дисперсно армированных изделий повышенной прочности и конструкций строительных сис-

тем, исключая прямое воздействие ветровых, вибрационных и других динамических нагрузок, огнестойкость и экологическая чистота увеличивают востребованность материалов и изделий КНАУФ и обеспечивают дальнейшее продвижение передовых технологий в строительстве.

#### Список литературы

1. Хуммель Х.-У. Многофункциональные гипсовые плиты для сухой внутренней отделки многоэтажных сооружений // Современное высотное строительство. Эффективные технологии и материалы. Сборник докладов II Международного симпозиума по строительным материалам КНАУФ для СНГ. Москва, 10–11 октября 2005 г. С. 57–59.
2. Ройтман В.М. Особенности обеспечения противопожарной защиты высотных зданий // Современное высотное строительство. Эффективные технологии и материалы. Сборник докладов II Международного симпозиума по строительным материалам КНАУФ для СНГ. Москва, 10–11 октября 2005 г. С. 173–180.
3. Федулов А.А., Румянцев Б.М. и др. Методы определения качества засыпок для сборных оснований полов // Строительные материалы. 2002. № 10. С. 9–11.
4. Иващенко В.Д., Федулов А.А., Румянцев Б.М., Горбунов Г.И. Строительная смесь с плотностью 300–600 кг/м<sup>3</sup> и влажностью 0,5–10% для устройства полов и плоских кровель. Патент РФ №2313644 // Оpubл. 27.12.2007 Б.И. №36.

[www.knauf.ru](http://www.knauf.ru)



# СИБИРСКАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ НЕДЕЛЯ

**В объединенной экспозиции:**



**СТРОЙПРОГРЕСС**

13-я специализированная выставка  
Строительство и архитектура, оборудование,  
инструменты, материалы и конструкции.



**ЖКХ - СТАНДАРТЫ БУДУЩЕГО**

5-я специализированная выставка  
Инфраструктура, развитие и благоустройство  
населенных пунктов. Газификация. Утилизация  
отходов Экология Энергоресурсосбережение



**ДРЕВСТРОЙЭКСПО**

9-я специализированная выставка  
Лесопродукция. Оборудование для деревообра-  
батывающей и мебельной промышленности.



**ДОРОГИ. МОСТЫ**

5-я специализированная выставка.  
Дорожная техника. Оборудование. Технологии  
строительства, реконструкции ремонта  
и содержания дорог мостов, путепроводов.

**Специализированные экспозиции:**  
“ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН”, “СИБЛИФТ”

20 - 23 МАЯ

ОМСК

2008



Организатор: МВЦ "ИнтерСиб"  
тел (3812) 25-84-87, тел.факс (3812) 25-72-02  
E-mail: fair@intersib.ru, http://www.intersib.ru

36

2'2008

# MosBuild

www.mosbuild.com



Главная выставка года  
1-4 апреля 2008, Москва  
Экспоцентр на Красной Пресне

## Buildex

**hardware & tools**  
Инструменты. Крепеж

**build electric**  
Электрика

**building automation systems**  
Системы автоматизации зданий

**building materials & equipment**  
Строительные материалы и оборудование

**plumbing & heat\*vent**  
Инженерное оборудование

## Cersanex

**ceramica**  
Керамика

**bathrooms**  
Сантехника, интерьеры  
ванных комнат

**technoceramica**  
Оборудование и технологии  
для керамической промышленности

Зарегистрироваться и получить дополнительную информацию Вы можете на официальном сайте выставки [www.mosbuild.com](http://www.mosbuild.com)

#### ОРГАНИЗАТОР:



ITE  
Москва: +7 (495) 935 7350  
Лондон: +44 (0)20 7596 5130/5172  
[www.mosbuild.com](http://www.mosbuild.com)

Информационная  
поддержка:



При содействии:





УДК 624

*А.Н. ДАВИДЮК, канд. техн. наук, генеральный директор,  
О.А. ЛАРИН, канд. техн. наук, заместитель ген. директора,  
Е.С. ФИСКИНД, канд. техн. наук, главный инженер, ОАО «КТБ ЖБ» (Москва)*

## Научно-техническое сопровождение и мониторинг большепролетных, высотных и уникальных зданий

*Обоснована необходимость научно-технического сопровождения строительства высотных и уникальных зданий. Дано определение, сформулированы цели и задачи НТСС. Представлен опыт проведения НТСС известных высотных зданий в Москве, на основании обобщения которого разработан раздел X Временных рекомендаций по организации строительства многофункциональных зданий в Москве (МДС 12-23.2006), а также подготовлено пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных. Определены виды работ в рамках НТСС.*

Возведение в Москве высотных, большепролетных и уникальных зданий поставило перед участниками строительного процесса ряд задач, касающихся методов наблюдения и контроля за состоянием конструкций, за деформациями здания в целом, за прочностными характеристиками применяемых материалов; возникла необходимость развития методов оценки влияния строительства на окружающую градостроительную и геологическую среду.

Характерными признаками новых объектов строительства стали возросшие объемы укладки бетона, сжатые сроки строительства, сокращение сроков проектирования и очень часто изменение технологии проектирования (создание рабочих чертежей в ходе строительства).

Для того чтобы охватить комплекс проблем, возникающих в ходе сооружения современных многофункциональных комплексов, обеспечить надежность и безопасность возводимых конструкций, а также своевременно прогнозировать те или иные негативные события, которые могут произойти на строительном объекте, целесообразно объединить и координировать действия всех научных и технических структур в форме научно-технического сопровождения строительства (НТСС).

### **Целями НТСС являются:**

- обеспечение качества выполняемых работ, надежности возводимых конструкций и безопасности объекта при строительстве, создание базы для безопасной эксплуатации зданий и сооружений;
- обеспечение безопасности и устойчивости зданий, расположенных в зоне влияния нового строительства;
- своевременный учет всех возможных техногенных, климатических воздействий или других чрезвычайных ситуаций, возникших в ходе строительства и эксплуатации.

### **В ходе НТСС могут решаться следующие задачи:**

- анализ результатов различных видов мониторинга и данных по контролю качества строительства;
- составление прогноза поведения возводимого здания или сооружения (или отдельных конструкций) с учетом всех возможных видов воздействий и возникновения чрезвычайных ситуаций;
- составление прогноза поведения зданий и сооружений, окружающих район строительства;

– составление прогноза изменения локальных геологических и климатических факторов как результата строительной деятельности;

– разработка оптимальных технических и технологических решений, участие в принятии проектных решений по вопросам, возникающим в процессе строительства, а также по вопросам, не нашедшим отражения в проектной документации.

С учетом обозначенных целей и задач можно дать следующие определения.

**Научно-техническое сопровождение строительства (НТСС)** – комплекс работ научно-методического, экспертно-контрольного, информационно-аналитического и организационно-правового характера, осуществляемых с целью обеспечения качества и безопасности при строительстве и последующей безопасной эксплуатации зданий и сооружений.

**Мониторинг** – систематическое или периодическое наблюдение за деформациями конструкций или частей здания и объекта в целом, а также за состоянием грунтов, оснований и окружающей застройки в зоне строительства в период возведения, реконструкции и эксплуатации объектов; своевременная фиксация и оценка отступлений от проекта, нормативных документов; прогнозирование взаимного влияния объекта и окружающей среды в будущем; обеспечение адекватной обратной связи для своевременного выявления фактических изменений, предупреждения и устранения последствий негативных процессов.

### **Юридический аспект НТСС.**

С введением Федерального закона №184-ФЗ «О техническом регулировании» Госстрой РФ по требованию Минюста РФ был вынужден с 1 июля 2003 г. отменить базовые строительные нормы и правила СНиП 10.01–04 «Система нормативных документов в строительстве. Основные положения». Практически все нормативные документы, регламентирующие строительное производство, получили статус «рекомендательных». С другой стороны, тем же законом предусматривалось введение на федеральном уровне отраслевых технических регламентов (ТР), в которых должны содержаться требования к строительной продукции, касающиеся вопросов защиты жизни, здоровья граждан и имущества.

Разработка технических регламентов не завершена до настоящего времени. Поэтому Министерством промышленности и энергетики совместно с Министерством регионального развития в ноябре 2006 г. были выпущены разъяснения «об обязательном исполнении строительных норм и правил до вступления в силу соответствующих технических регламентов».

В привычных рамках технического нормирования значительно проще было бы действовать специалистам строительной отрасли на всех стадиях строительного производства, если бы не возросший процент уникальных современных зданий и резко возросшие темпы строительства.

По убеждению авторов, НТСС необходимо для всестороннего анализа и, следовательно, более полного обеспечения надежности высотных, большепролетных и уникальных зданий в процессе строительства и дальнейшей эксплуатации.

В условиях возведения высотных зданий при проведении НТСС представляются необходимыми следующие действия:

- организация системы контроля качества на всех этапах строительного производства;
- геотехнический мониторинг;
- мониторинг несущих строительных конструкций;
- мониторинг деформированного состояния строящихся зданий и близлежащих объектов;
- расчеты напряженно-деформированного состояния несущих конструкций совместно с основанием;
- оценка технических решений для наружных ограждающих конструкций;

– анализ и разработка предложений по проведению и корректировке технологических процессов строительномонтажных работ (монолитное бетонирование, системы армирования, гидроизоляция, устройство фасадов и др.), а также научно-техническое обоснование применения новых прогрессивных строительных материалов и технологий.

Опыт, приобретенный специалистами ОАО «КТБ ЖБ» при участии в возведении высотных объектов известных строительных компаний «ДОН-Строй», «Спецвысотстрой» и др., был обобщен в разделе X «Научно-техническое сопровождение высотного строительства», Временных рекомендаций по организации строительства многофункциональных высотных зданий в Москве МДС 12–23.2006. Рекомендации были разработаны группой научных и проектных организаций по инициативе НИИЖБ и дополняют МГСН 4.19–2005 «Проектирование многофункциональных высотных и зданий комплексов в г. Москве».

Основная идея, которая была заложена в этот раздел, – обязательное привлечение к проектированию и строительству высотных и уникальных зданий научно-исследовательских организаций с целью повышения надежности, долговечности и безопасности разрабатываемых зданий и строительных конструкций, находящихся под влиянием ранее не учитываемых нагрузок, а также оптимизация проектных решений. Это связано с новыми объемно-планировочными решениями многофункциональных высотных комплексов, когда используются конструктивные схемы зданий, обеспечивающие свободную поэтажную планировку, что, в свою очередь, определяет увеличение пролетов перекрытий, приводящее к дополнительным нагрузкам на элементы каркаса. К особенностям конструктивного характера следует также отнести то обстоятельство, что высотные здания создают большие давления на основания и фундаменты, что в ряде случаев вызывает нежелательные геологические процессы. В си-

лу этих особенностей считается обязательным проводить наблюдения за состоянием зданий в период строительства с привлечением специалистов научных организаций.

Строительная практика XX столетия в СССР свидетельствует о том, что научное сопровождение строительства являлось необходимым в тех случаях, когда не было обобщенного опыта строительства и эксплуатации строительных объектов с применением новых конструктивных схем, или с применением новых строительных материалов и конструкций, а также новых технологий:

- при экспериментальном строительстве типовых зданий и сооружений;
- при строительстве уникальных строительных объектов.

В качестве примеров можно привести участие головных научно-исследовательских институтов в целевых комплексных программах, по экспериментальному строительству, в планах НИР по разработке методов расчета и пособий по расчету и конструированию, например, крупнопанельных зданий, а также участие ведущих ученых и специалистов в строительстве таких уникальных объектов, как Останкинская телебашня в Москве, «сталинские» высотки и т. п.

В настоящее время при недостаточности бюджетного финансирования головных научных и проектных институтов научно-техническое сопровождение строительства и все, что с ним связано, должны находить отражение в современной системе нормирования, в том числе в будущей методической документации по высотному, большепролетному и уникальному строительству.

В настоящее время коллективом ОАО «КТБ ЖБ» по поручению Департамента градостроительной политики развития и реконструкции г. Москвы и согласованию с Росстроем с участием ученых и специалистов ГУП «НИИМосстрой», МНИИТЭП, Мосгостройнадзор, РУДН, филиалов ФГУП НИИ «Строительство» – НИИЖБ, ЦНИИСК, НИИОСП, подготовлено к изданию «Пособие по научно-техническому сопровождению и мониторингу строящихся зданий и сооружений, в том числе большепролетных, высотных и уникальных». Пособие разработано как региональный нормативный документ, предназначенный для использования участниками строительного процесса в соответствии с положениями Закона «О техническом регулировании» для обеспечения надлежащего качества и безопасности строительных объектов путем применения прогрессивных технических решений, научных методов осуществления мониторинга и решения технических вопросов на всех стадиях строительства.

Авторы полагают, что организация НТСС должна начинаться до стадии разработки проекта организации строительства. В число важнейших этапов научно-технического сопровождения должны входить в том числе и различного рода мониторинги (объектный, геотехнический, геофизический, экологический). Наш опыт показывает, что организация этих мониторингов должна начинаться до развертывания строительства и заканчиваться после стабилизации осадок высотных и уникальных зданий.

НТСС должно осуществляться научно-исследовательской организацией или группой организаций по профилю их деятельности и предусматривать их участие на всех этапах строительства от проектирования в виде экспертизы, консультаций, информационного обеспечения, рекомендаций, научно-технических и технических отчетов по исследованиям и испытаниям.



Москва-Сити «Три высотки на набережной»  
Фирма «Энка Иншаат Ве Санайи Аноним  
Ширкети» (Турция)



Жилой комплекс «Крылатские огни»  
ООО «ГРМ-Строй»



Многофункциональный жилой комплекс  
«Беговая», Блок А, корп. 1, 2  
ООО «Дирекция капитального строительства»

Ниже изложены общие положения по научно-техническому сопровождению строительства высотных зданий в Москве с некоторыми пояснениями, отраженные в «Пособии».

Научно-техническое сопровождение строительства связано с выполнением следующих видов работ.

#### 1. На стадии проекта:

- анализ расчетной, конструктивной схемы здания, принятых несущих и ограждающих конструкций и узлов их сопряжения;
- рассмотрение данных о геоподоснове в полном объеме и разработка программы геотехнического мониторинга на стадиях инженерно-геологических, экологических изысканий, стадиях строительства и эксплуатации высотного здания;
- анализ напряженно-деформированного состояния несущих конструкций и поведения каркаса здания совместно с основанием, оценка проектных технических решений для наружных ограждающих конструкций;
- оценка технических мероприятий по обеспечению нормативных санитарно-гигиенических требований;
- определение зоны влияния нового строительства на окружающую застройку;
- разработка рекомендаций и предложений по совершенствованию проектных решений возводимого здания на основе изучения достижений науки, техники и зарубежного опыта;
- проведение дополнительных исследований материалов и конструкций.

#### 2. До начала отрывки котлована или сноса старых зданий на месте строительной площадки:

- организация мониторинга зданий, находящихся в зоне влияния строительства высотных зданий, определенной на основе соответствующих рекомендаций Москомархитектуры и СП 13-102–2003 [1], разработанного специалистами ОАО «КТБ ЖБ» совместно с НИИЖБ, ЦНИИСК.

#### 3. На стадии строительства:

- выборочный входной контроль строительных материалов, изделий и конструкций, поставляемых на строительную площадку или изготавливаемых на территории строительной площадки;
- выборочный контроль уплотнения грунтов, освидетельствование грунтов на дне котлована, контроль за устройством основания;

- геотехнический мониторинг в объеме принятой программы, в том числе геодезический контроль осадок и крепов строящегося возводимого здания, контроль ограждения котлованов;

- контроль соответствия выполняемых строительных конструкций проекту, разработка в необходимых случаях заключения о необходимости корректировки проекта, в частности усиления или замены конструкций;

- контроль выполнения специальных видов работ, выполняемых субподрядными специализированными организациями;

- оказание научно-технической помощи или участие в разработке ППР, ППСР, технологических схем, карт и регламентов на основные виды работ (бетонные, арматурные, каменные, монтажные, сварочные работы и др.);

- выборочный контроль производства основных видов СМР (бетонные, арматурные, каменные, монтажные, сварочные и др.) и изготовления наиболее ответственных конструкций;

- инспекционный контроль качества конструкций, составление дефектной ведомости, записи в журнале контроля качества отдельных видов работ (бетонных, арматурных, каменных, сварочных, монтажных, лабораторных испытаний), составление предписаний в журналах общих и специальных работ;

- проведение обследований технического состояния конструкций с указанием дефектов, повреждений и составление заключений о техническом состоянии обследуемых конструкций с предложениями по устранению дефектов или усилению;

- проведение испытаний строительных конструкций, изоляционных покрытий и др. в лабораторных или натуральных условиях;

- проведение режимных наблюдений за изменением инженерно-геологических и гидрологических условий на территории застройки в объеме программы геотехнического мониторинга.

#### 4. На стадии сдачи в эксплуатацию:

- составление заключений о состоянии наиболее ответственных конструкций и узлов;





Жилой комплекс «Воробьевы горы»  
ООО «Дирекция капитального строительства»

- разработка общего заключения о качестве СМР, несущих и ограждающих конструкций на основе полного перерасчета каркаса по факту выполненных конструкций и данных мониторинга осадок и кренов;
- контрольные испытания конструкций в натуральных условиях при необходимости;
- составление прогноза осадок и кренов фундаментов;
- участие в работе приемосдаточной комиссии.

#### 5. Проведение мониторинга построенного здания и зданий, находящихся в зоне влияния строительства, в период стабилизации осадок и кренов:

- геодезический контроль осадок и кренов зданий;
- проведение визуальных и инструментальных наблюдений за возникающими трещинами, деформациями и т. д.;
- проведение наблюдений за состоянием антикоррозийной защиты металлических крепежных изделий и тепловой защиты зданий; разработка заключений, рекомендаций и предложений.

ОАО «КТБ ЖБ» накоплен большой опыт сотрудничества с ведущими строительными организациями Москвы в направлении научно-технического сопровождения строительства высотных, большепролетных и уникальных зданий. Компетентная помощь строителям в рамках проведения НТСС позволяет избежать возникновения мно-



Жилой комплекс «Алые паруса»  
ООО «Дирекция капитального строительства»

гих проблем, таких как увеличение кренов и неравномерных осадок зданий, трещинообразование в несущих конструкциях, снижение теплозащитных и гидроизоляционных качеств конструкций и др., и оперативно разрабатывать комплекс мероприятий по повышению безопасности, долговечности и надежности возводимых строительных объектов.

По оценкам авторов [2] общая стоимость НТСС, включающего инструментальный контроль качества на всех этапах строительного производства, составляет не более 1% от стоимости проекта.

#### Список литературы

1. СП 13-102–2005. «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений» (разработчики ФГУП «КТБ ЖБ», ГУП «НИИЖБ», ГУП «ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко» и др.). М., 2004.
2. Сборник расценок на основные виды работ, осуществляемых при научно-техническом сопровождении строительства. РД–1.12.2005.
3. Рекомендации по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции. Москомархитектуры, 1998 г.

### специальная литература

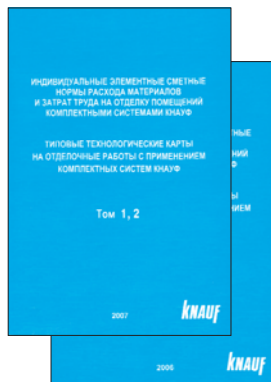
Издательство «Стройматериалы» по заказу ООО «Кнауф Сервис» выпустило

#### «Типовые технологические карты на отделочные работы с применением комплектных систем КНАУФ». Том 1, 2, 3.

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

Издание включает разделы:

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



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

Разработчики будут благодарны за аргументированные замечания и конструктивные предложения. По вопросам приобретения обращайтесь в издательство по тел. (495) 976-22-08, 976-20-36 или по электронной почте [mail@rifsm.ru](mailto:mail@rifsm.ru), [gs-mag@rifsm.ru](mailto:gs-mag@rifsm.ru).

## Соединение деревянных конструкций системы ЦНИИСК

24 января 2008 г. в Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) состоялось заседание научно-технического совета «Деревянные конструкции» под председательством д-ра техн. наук **Л.М. Ковальчука**. В НТС уже сложилась хорошая традиция проводить заседания, посвященные деятельности ведущих ученых, инженеров в этой области. Так, были проведены заседания совета, посвященные деятельности Г.Г. Карлсена, А.Б. Губенко и др. К сожалению, заметил Л.М. Ковальчук во вступительном слове, эти ученые уже ушли из жизни. Очень хорошим продолжением сложившейся традиции стало первое в 2008 г. заседание совета, посвященное 40-летию деятельности в области деревянных конструкций лауреата премии Совета министров СССР, почетного строителя, д-ра техн. наук **С.Б. Турковского**.

Начало инженерной деятельности С.Б. Турковского пришлось на период расцвета железобетона и конструкций из него – строительство Останкинской телебашни, в то время самой высокой башни из железобетона. Несмотря на засилье железобетона в строительстве, в этот же период деревянные клееные конструкции начинают применяться не только в жилом, но и в промышленном строительстве, особенно в сельском. Рядом НИИ разрабатываются и проектируются большепролетные типовые несущие

конструкции – металлодеревянные фермы пролетом 12, 18 и 21 м, стрельчатые арки пролетом 18 и 24 м, а также большепролетные до 90 м деревянные клееные конструкции для строительства спортивно-зрелищных сооружений, рынков. Возведение такого рода сооружений требовало решений комплекса задач – развития технологии производства, расчета надежности конструкций при эксплуатации зданий и сооружений. Для решения этих задач в стране создавались лаборатории по деревянным конструкциям, в одну из которых, в лабораторию ЦНИИСК, был направлен С.Б. Турковский. Группа ученых и инженеров в этой лаборатории занималась поиском причин частых отказов конструкций и возможностью их усиления. Основными, по мнению С.Б. Турковского, причинами отказов работы деревянных конструкций были проблемы обеспечения сдвиговой прочности и отсутствия расслоения в плоскости клеевых прослоек.

Одной из основных причин появления расслоений было нарушение технологии изготовления. Совершенствование технологии позволило преодолеть эту проблему. Гораздо сложнее было решить задачу обеспечения сдвиговой прочности конструкции в целом, а также стыковых соединений отдельных частей большепролетной конструкции. Поскольку доставка большепролетной конструкции может

осуществляться на различные расстояния, возникают ограничения, связанные с техническими возможностями. Поэтому конструкцию изготавливают сборной. Стыковые соединения должны обеспечивать надежную работу конструкции и не снижать ее прочности. Различные группы инженеров в России и за рубежом решали эту задачу разными способами. Например, Н.Д. Поспелов предложил продольные клеенные стержни, которые в силу конструктивных особенностей сдвигались ближе к наружным слоям. Это приводило к снижению надежности такого стыка именно из-за близости к наружным слоям, наиболее всего подверженным воздействию эксплуатационных факторов (влажности, температуры и т. д.) и характеризующимся пониженными значениями прочности. Группа конструкторов под руководством С.Б. Турковского предложила уникальное стыковое соединение – клеенные под углом стержни. Огромное количество проведенных испытаний с разными клеями, различным углом расположения стержня, а также расчеты механической прочности позволили определить, что лучший результат достигается при угле наклона стержня 35°, а лучший клей – эпоксидный ЭД-20. Наклонное расположение стержня, применение ЭД-20 и сварки деревянных конструкций позволяет: – снизить влияние изменения влажности;



На заседании НТС присутствовал академик РААСН **В.И. Травуш**, один из первых разработчиков большепролетных до 63 м клееных деревянных конструкций



Послушать доклады и принять участие в дискуссии собрались не только конструкторы, но и технологи заводов, производители клеев



Своим большим опытом проектирования уникальных конструкций со слушателями поделился д-р техн. наук **С.Б. Турковский**



- увеличить огнестойкость до 30–45 мин;
- существенно увеличить длительную прочность и надежность конструкции;
- проектировать различные виды конструкций из унифицированных элементов.

Многолетнее изучение и совершенствование стыкового соединения, разработанного С.Б. Турковским, позволило сделать его весьма надежным и долговечным. За последние 15 лет было построено около 800 различных объектов. Например, прирельсовый склад для хранения минеральных удобрений (Санкт-Петербург) – самое крупное сооружение такого типа в Европе; мосты через МКАД и в Нахабино (Москва), в котором впервые были применены клееные конструкции в виде нитей, работающих на растяжение, и многие другие. Разработанное С.Б. Турковским стыковое соединение системы ЦНИИСК показало хорошую работоспособность при сдвиговых нагрузках, в растянутых элементах, равнопрочных стыках, линзовобразных фермах и пр.

Разработки С.Б. Турковского вошли в учебники, техническую литературу, стали широко известны не только в нашей стране, но и за рубежом.

Отрадно, что свои знания С.Б. Турковский передает молодому поколению инженеров и ученых, сотрудников лаборатории «Деревянные конструкции» ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, которые выступили на заседании совета с сообщениями о своих работах.

Каждый объект, о котором рассказывали молодые инженеры, имеет свою особенность.

Так, Дворец игровых видов спорта в микрорайоне Новоясеневе (Москва) площадью 45×48 м имеет отметку пола на 3,6 м ниже нулевого уровня, конструкцию покрытия из двух полурам, имеющих ригель сложной формы. Коньковое соединение фермы, карнизный узел рамы и крепеж к железобетонной стойке выполнялись с помощью стыкового соединения системы ЦНИИСК. Были проведены испытания узловых соединений и получена зависимость несущей способности их от времени (докладчик инженер П.Н. Смирнов). Конструкции изготовлялись в Белоруссии.

Уникальной конструкции ригель длиной 38 м, двухшарнирные рамы пролетом 36 м с подкосами из дерева, опирающимися на железобетонные ко-



*Молодой инженер Е.А. Тимохина и ст. научный сотрудник И.Л. Экнадосьян ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко представили проект каркаса купола из клееных деревянных конструкций*

лонны, были применены при проектировании Ледового дворца (микрорайон Строгино, Москва). Отличительной особенностью было включение монолитных железобетонных колонн в состав рам. Конструкция изготовлена в Нижнем Новгороде. Соединения системы ЦНИИСК позволили точно передать нагрузку (докладчик старший научный сотрудник М.А. Филимонов).

Интересен реализованный проект перекрытия внутреннего двора Московского международного университета (Москва, Ленинградский проспект, 17) с использованием в качестве несущей шпренгельной балки из клееной древесины с клееными стержнями системы ЦНИИСК пролетами до 22 м. Было применено веерное расположение шпренгельных балок из клееной древесины, прогоны также были сделаны из клееной древесины. В качестве покрытия использовано толстое стекло. Несмотря на традиционность конструкции, при проектировании пришлось решать ряд задач, связанных с подбором клеев, расположения балок, поскольку здания, образующие двор, были разного срока постройки и часть из них уже утратила свою исходную несущую способность. Поэтому пришлось проектировать дополнительные несущие колонны из металла, на которые опиралась балка. Кроме того, из-за наличия окон в стенах зданий существовало ограничение по возможной высоте балок. В результате получилось очень красивое сооружение (докладчик инженер В.А. Галицкий).

Необычный проект конструкции каркаса купола диаметром 90 м из сборных деревянных клееных конструкций над торгово-развлекательным



*Об экспертизе австрийского проекта конструкции покрытия спортивного сооружения рассказал А.А. Погорельцев, зав. лабораторией деревянных конструкций ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко*

центром с аквапарком в Санкт-Петербурге представили ГИП Е.А. Тимохина и старший научный сотрудник И.Л. Экнадосьян. Отличает эту конструкцию использование в качестве меридиональных ребер серповидных рам.

В развернувшейся дискуссии обсуждались в основном два вопроса, первый – надежность конструкции и второй – почему этот вид стыкового соединения не нашел широкого распространения в других странах. Если ответ на первый вопрос был прост – большое количество расчетных и натурных экспериментов, а также длительная эксплуатация без аварий уже построенных зданий и сооружений подтверждает надежность соединения, то ответ на второй вопрос был неоднозначен. Прежде всего потому, что отрасль поставила перед конструкторами задачу использования унифицированных элементов для проектирования большепролетных клееных деревянных конструкций. Разные группы инженеров и конструкторов шли различными путями, в основу каждой конструкции положен многолетний опыт и труд большого количества специалистов – инженеров, технологов, метрологов, строителей. Поэтому каждый конструктор убежден в надежности своей конструкции, и требуется время и большой труд в объяснении и доказательстве правоты каждого из них, в популяризации идей. Тот факт, что в лабораторию деревянных конструкций пришли молодые инженеры, которые овладевают методами проектирования С.Б. Турковского, означает, что за нею будущее.

*И.В. Козлова, канд. физ.-мат. наук  
Л.В. Сапачева, канд. техн. наук*





## Отечественные строительные материалы — новая ступень к качеству жилья

В начале февраля 2008 г. в Москве в выставочном комплексе «Экспоцентр» прошла выставка «Отечественные строительные материалы». В ней приняли участие более 400 компаний из 38 регионов Российской Федерации, Республики Беларусь и Украины. Общая площадь экспозиции составила 11 тыс. м<sup>2</sup>. Организатором мероприятия является компания «Евроэкспо».

Экспозиция выставки представляла все сферы строительства и отражала современное состояние промышленности стройматериалов и строительной индустрии России. Деловая программа включала общероссийский форум «Стройиндустрия регионов России», главной темой которого стал национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России» и задачи по развитию стройиндустрии регионов России; круглые столы «Изыскание, проектирование, градостроительство – основные факторы в реализации национального проекта и «Модернизация строительного и жилищно-коммунального комплекса за счет внедрения современных ресурсосберегающих технологий, материалов, конструкций и оборудования».

В экспозициях многих компаний были представлены изделия из бетона различных марок. В настоящее время обычные бетоны во многих случаях заменяются многокомпонентными модифицированными, что дает возможность при компьютерном проектировании прогнозировать их состав и технологию приготовления. В связи с отсутствием федеральных технических регламентов, которые должны прийти на смену СНИПам, ряд московских НИИ разработал и обновил московскую нормативную базу, например МГСН по защите бетона от коррозии, Свод правил по производству бетонных и растворных смесей стабильного качества, которые предназначены для предприятий Московского региона, и др.

На стенде НИИЖБ продемонстрирована конструкция здания с безригельным каркасом, в котором несущий каркас представляет собой стержневую систему, изготовленную в традиционном монолите или с использованием от-

дельных сборных элементов, с натяжением арматуры непосредственно в процессе строительства.

Компания «Моспромжелезобетон» представила специалистам новую разработку – железобетонный тьюбинг для прокладки фекальных коллекторов. Его внутреннюю защиту от коррозии обеспечивает полимерный слой. Это изделие – результат совместной работы российских и немецких ученых.

Другой экспонат вызвал повышенный интерес посетителей – элемент плиты для блочной конструкции пути бесшумного трамвая. Конструкция опробована в Москве и Туле.

Особенно широко на выставке был представлен керамический кирпич. Производители из разных регионов страны привезли свою продукцию, декоративные и конструктивные качества которой отличаются более высокими характеристиками. Это результат использования новых технологий и современного оборудования при производстве.

Голицынский, Норский, Лосиноостровский и другие заводы представили кирпич лицевой и строительный, реставрационный и декоративно-художественный, поризованный кирпич и камень.

Проектировщики, строители и производители строительных материалов прилагают большие усилия, чтобы жилье было удобным и востребованным. Оснащение зданий современными инженерными системами позволяет сделать их более экономичными по ресурсо- и энергопотреблению и обеспечить бесперебойное энергоснабжение. В последние годы в связи с перебоями подачи электроэнергии малых городов освоен выпуск блочно-модульных малогабаритных трансформаторных подстанций для жилья и промышленных предприятий. Наибольший интерес вызвали подстанции ООО ПКФ «Автоматика». Они предназначены для приема электрической энергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц, номинальным напряжением 6 (10) кВ, преобразования ее в напряжение 0,4 кВ и распределения по потребителям. Оболочка блок-модулей представляет собой каркасную сварную конструкцию, покрытую специальным составом, повышающим огнестойкость до II степени по СНИП 21–01–97. Стены



Стенд «Главстрой» (Моспромстройматериалы) объединял продукцию многих компаний



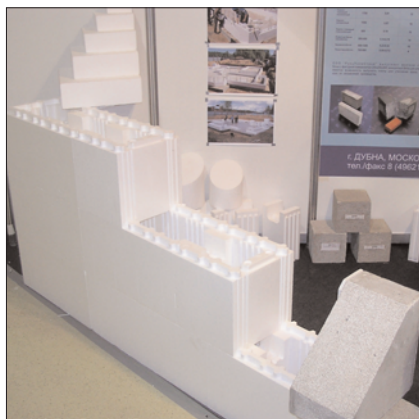
Керамический кирпич – продукция генерального спонсора выставки



ПКФ «Автоматика» поставляет оборудование для учета и распределения электроэнергии



НПО «Пuls» на стенде представило разработки в области пожарной безопасности



Опалубка из пенополистирола хорошо известна специалистам малоэтажного домостроения



Новая система Durisol – дебют на выставке «Отечественные строительные материалы»

и крыша выполнены из сэндвич-панелей, блок-модули устанавливаются на фундамент из бетонных блоков.

В каждом модуле размещаются три отсека: один для распределительного устройства высокого напряжения, другой для силового трансформатора, третий для распределительного устройства низкого напряжения. Для поддержания температуры в зимнее время в отсеках распределительных устройств устанавливаются электроконвекторы мощностью 1 кВт.

Одной из серьезнейших проблем при эксплуатации зданий различного назначения является их пожаробезопасность, то есть защита любого сооружения от возникновения пожара и локализации очага возгорания, а также быстрой и безопасной эвакуации людей из здания.

Поэтому предложение НИИЖБ, создавшего новые строительные материалы, не боящиеся высокой температуры и прямого огня, вызвало большой интерес участников выставки. Новая разработка специалистов этого института – хризотилбетон, который не только имеет небольшую среднюю плотность, но и экологичен, негорюч, долговечен.

В настоящее время защита от пожаров стала в России одной из важных проблем при строительстве и эксплуатации жилища. НПО «Пuls», занимающееся проектированием и монтажом средств обеспечения пожарной безопасности в гражданских зданиях, представило различные системы пожаротушения, пожарной и охранно-пожарной сигнализации, противодымной вентиляции, оповещения и эвакуации при пожаре, элементы молниезащиты, противопожарные занавесы, материалы для заполнения проемов в противопожарных преградах, мероприятия по огнезащите материалов, изделий и конструкций. Значительное место в экспозиции было отведено автоматизированным комплексам, средствам связи и информатизации по оповещению граждан о возникновении пожара и путях эвакуации.

Заинтересовали специалистов противопожарные преграды: конструкция одностворчатых и двухстворчатых металлических противопожарных дверей с уплотнителем от горячего (терморасширяющейся уплотнительной лентой) или холодного дыма (резиновые уплотнители). Конструкции окрашены порошковой краской различных цветов, предназначенной для защиты полотна дверей от огня.

Все двери укомплектовываются специальными врезыми замками с функцией «антипаника» и оснащаются горизонтальной цилиндрической ручкой по ширине по-

лотна, действующей в любых условиях при высокой температуре воздуха.

Также были продемонстрированы противопожарные остекленные двери и секционные перегородки, отличающиеся высокой надежностью. Каркас перегородок и специальное стекло выдерживают высокую температуру, что позволяет людям, находящимся внутри здания, вовремя покинуть помещение.

Одна из последних новинок НПО «Пuls» – установка пожаротушения систем мусороудаления УПТ «Пuls-01». При срабатывании устройства выдается сигнал на узел управления водой и на световой индикатор «Пожар», который установлен в центральном диспетчерском пункте района. Узел управления осуществляет подачу тушащего состава на щелевые оросители, расположенные в загрузочных клапанах на жилых этажах (минимально три оросителя) и в мусорокамере. В последующем осуществляется контроль состояния установки и объекта (наличие дыма). При сохранении концентрации дыма и  $CO_2$  повторно срабатывает узел управления и проводится подача тушащего состава; если дым отсутствует, установка переходит в режим ожидания.

Вниманию строителей и проектировщиков были представлены домостроительные системы малоэтажных жилых домов с применением несъемной опалубки из пенополистирола, древесно-цементных плит и др.

ООО «Биг – Торговый дом Дюрисол» предложила новую для России строительную систему Durisol. В систему входят строительные блоки из щепы хвойных деревьев, скрепленной цементом, которые образуют несъемную опалубку. Из блоков формируется стена, которая внутри заполняется бетоном. При необходимости дополнительной теплоизоляции в блоки закладываются элементы из ППС. Технология производства материалов Durisol разработана в Нидерландах в 30-х гг. XX в. В России производство домостроительной системы запущено в феврале 2008 г. в Ленинградской области. Она позволяет строить коттеджи и многоэтажное жилье, административные и производственные здания, шумопоглощающие конструкции вдоль автомагистралей и железных дорог.

Прошедшая выставка показала посетителям, на что способна российская стройиндустрия и ПСМ в области возведения и эксплуатации зданий и сооружений.

**В.Г. Страшнов**

УДК 691:626

*О.А. ЛУКИНСКИЙ, профессор, научный руководитель проблемы «Гидрозащита»,  
Государственная академия профессиональной подготовки и повышения квалификации*

## Проблемы скатных кровель

*Проанализированы основные причины дефектов на скатных крышах и даны рекомендации по герметизации и нормализации температурно-влажностного режима чердака.*

Большая часть кровельных покрытий отечественных скатных крыш жилых, общественных и производственных зданий выполнена из оцинкованной стали, меньшая – из шифера и совсем незначительная – из меди и цинка. К сожалению, минимальное число покрытий из самого долговечного материала – глиняной черепицы.

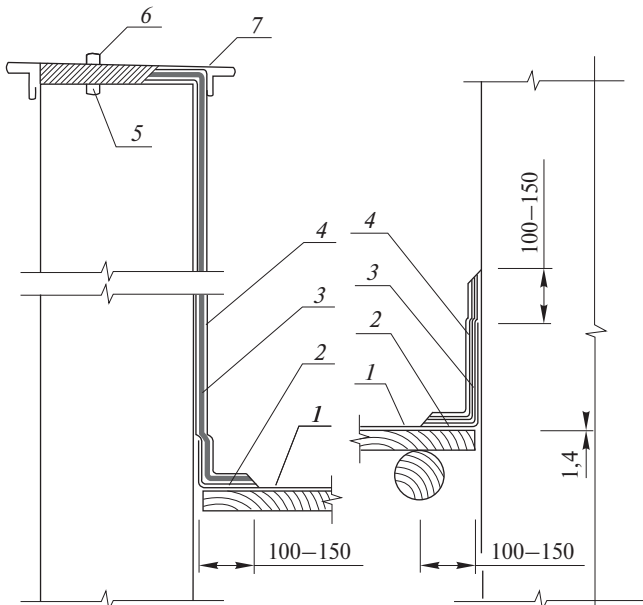
Защищая дом от атмосферных осадков, кровельные материалы, как и материалы, используемые для герметизации элементов кровли и сопряжения их с конструкциями крыш, подвергаются УФ-облучению, механическим, тепловым и химическим воздействиям, многие из которых неоднократно повторяются не только в течение года, но и в течение суток.

Для скатных крыш опасны наледи на свесах (карнизах), образующиеся при недостаточной теплоизоляции чердачных перекрытий, трубопроводов и при других нарушениях температурно-влажностного режима (ТВР) чердачных помещений. Слуховые окна, как правило, не обеспечивают достаточной вентиляции. Обслуживающий персонал, нарушая правила эксплуатации, усугубляет состояние кровли при очистке наледи. Интенсифицируется обледенение свесов кровель и над водосточными трубами при неправильном использовании защитных лотков. Отсутствие лотков на кровле вызывает обледенение в зоне водостоков. Если же

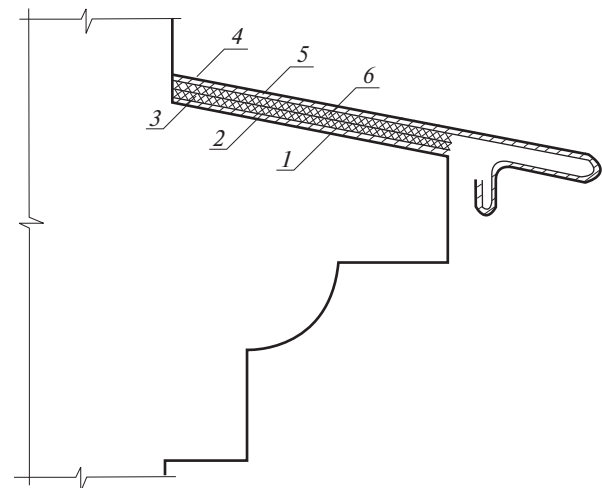
защитные лотки не снимают весной, то происходит опасное орошение стен и, как следствие этого, высолы и грибы в отсыревающих помещениях. Увеличение влажности строительных материалов на 1% приводит к повышению коэффициента теплопроводности на 4–5%. При наличии влаги в порах ограждающие конструкции, промерзая, теряют теплозащитные качества в десятки раз. Зимой теплозащитные свойства промерзшей стены по сравнению с сухой снижаются в 80 раз. Это лишний раз подтверждает истину о том, что без полной уверенности в непроницаемости кровли и качественном водоотводе бессмысленно сушить, а тем более ремонтировать помещения.

Самыми распространенными причинами протечек скатных крыш, а следовательно, повреждения здания в целом являются: нарушение ТВР чердачных помещений; неправильная стыковка металлических картин или листов шифера; выполнение одинарных фальцев вместо двойных на свесах, над желобами, в пологих ендовах; негерметичность фальцевых соединений и мест крепления шифера; неправильное закрепление кромок кровельных листов или негерметичное сопряжение с выступающими над крышей конструкциями.

Вода, скапливающаяся под наледью, не имея возможности стекать по обледенелому лотку в воронку, по мере

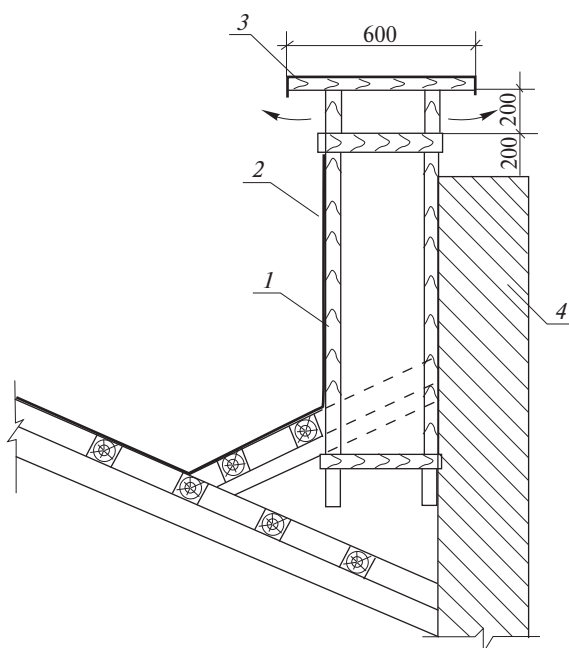


**Рис. 1.** Характерные конструктивные решения оклеечного сопряжения металлической кровли и покрытия со стеной: 1 – отогнутая кромка кровельного покрытия; 2 – зона очистки; 3 – Абрикс® С-ЛТ; 4 – Абрикс® С-ЛТФ; 5 – пробка из антисептированной древесины или полиолефинов; 6 – крепление с прослойкой Абрикс® С-ЛБ; 7 – покрытие



**Рис. 2.** Конструктивная схема герметичного крепления покрытия выступающих фасадных элементов самоклеящейся лентой Абрикс® С: 1 – зона очистки поверхности; 2 – слой состава Лукар-ОП или ХСПЭ, укрепляющий окрываемую поверхность; 3 – лента Абрикс® С-ЛБ; 4 – металлическое покрытие с отворотной лентой и слезником; 5 – антикоррозионное покрытие составом Лукар-5 или ХСПЭ лаком; 6 – лента Абрикс® С-ЛБ, заблаговременно приклеенная к металлическому покрытию





**Рис. 3.** Вариант конструктивного решения пристенной вытяжной шахты: 1 – деревянная конструкция; 2 – обшивка кровельной сталью; 3 – покрытие из кровельной стали; 4 – стена

накопления поднимается по кровле, проникая в неплотные соединения стыков. По внутренней поверхности кровли вода стекает к наружной стене и далее по стене на перекрытие. Указанные характерные дефекты вынуждают очищать кровли от снега, не дожидаясь снеготаяния, а тем более обледенения.

Для нормализации ТВР чердака площадь сечения слуховых окон и всех продухов должна быть равной или больше 1/300 площади чердачного помещения.

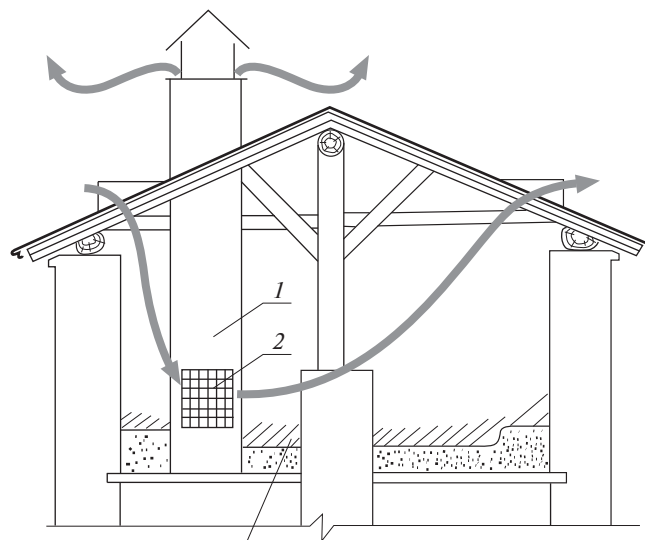
Очистку снега на кровле с уклоном менее 45° необходимо выполнять, если слой свежеснегавшего снега достигает 30 см: для двухскатной кровли – на расстоянии от кромки карниза до 3 м, а для односкатной – до 4,5 м. При уклоне 45° и более кровли являются самоочищающимися. Рациональные скандинавские страны устраивают именно такие кровли.

Для герметизации фальцев и примыканий к крышным конструкциям нельзя использовать жесткие, не обладающие эластичными свойствами замазки, битумы и краски.

В качестве герметизирующих материалов при устройстве и ремонте скатных кровель из любых материалов рекомендуются самоклеящиеся ленты, уретановые и хлорсульфополиэтиленовые мастики.

При герметизации сопряжений металлической кровли со стенами (рис. 1) листы с очищенными и обезжиренными кромками отгибают и оклеивают самоклеящейся лентой Абрис®С-ЛТ. Для уплотнения фальцев используют самоклеящиеся ленты-шнуры или уретановые мастики, а также специальные приспособления, при этом исключается применение металлических молотков.

Выступы на фасадах зданий (пояски, сандрики) необходимо окрывать кровельной сталью, соединяя картины двойными фальцами или внахлест на уретановом герметике или самоклеящейся лентой Абрис®. Гвоздевое крепление к стенам не обеспечивает герметичности, поэтому целесообразно применять самоклеящиеся ленты типа Абрис® (рис. 2). Ленты Абрис®С-ЛТ шириной около 120 мм наклеивают по периметру на заблаговременно очищенную поверхность за-



Невентилируемая зона

**Рис. 4.** Конструктивное решение использования дымовой трубы для вентиляции чердачного помещения: 1 – кирпичная кладка трубы; 2 – оцинкованная стальная решетка

готовки-окрытия и в таком виде доставляют к месту применения. Затем по кромкам аналогичным образом на выровненную окрываемую поверхность наклеивают такую же ленту, на 20–25% шире. После удаления с поверхностей обеих лент антиадгезионной бумаги покрытие с легким нажимом укладывают на окрываемую поверхность.

Для оперативного ремонта дефектов металлических и шиферных кровель (пробоин, трещин) можно использовать самоклеящиеся ленты Абрис®С-ЛТф с фольгой или С-ЛТфиз.

Герметизацию самоклеящимися лентами пробоин и неплотностей допускается выполнять только по сухой очищенной поверхности при отсутствии осадков и при температуре воздуха не ниже 10°C. При температуре ниже 10°C ленту выдерживают в теплом помещении, а при температуре ниже 5°C дополнительно прогревают теплоизлучателем.

При значительных утечках тепла в чердачные помещения (рис. 3), особенно в тех случаях, когда по разным причинам невозможно устройство щелевых и прикарнизных продухов, устраивают вытяжные шахты. Размеры и расстояния между шахтами для каждой крыши рассчитывают с учетом особенностей чердачного помещения, розы ветров и снеговой нагрузки.

Для старинных домов и памятников архитектуры эффективно использование старых дымовых труб (рис. 4).

ГАСИС совместно с ООО «ВИДИС-ПРОМ-Д» разработана и успешно проверена в натуральных условиях технология ремонта старых шиферных кровельных покрытий с использованием полиизоцианатных составов. Старый растрескавшийся шифер после очистки пропитывают составом Лукар-ОП два раза с промежутком в 2–3 ч, после чего мелкие трещины залечиваются, а прочность шиферного листа достигает первоначальной. Трещины 0,3–6 мм оклеивают базальтовой тканью, используя состав Лукар-5. Допускается использовать тонкие стеклоткани и лавсано-вискозные нетканые материалы. Отремонтированный таким способом шифер приобретает стойкий коричневый цвет и не только повышенную прочность, водо-, био-, и морозостойкость, но и эстетичность.

УДК 72

*В.Р. БОРОДИН, архитектор,  
Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет*

## Аспекты формирования архитектуры муниципального жилища

*Рассматривается ряд вопросов развития жилища в России (на примере Москвы и Нижнего Новгорода), а также проблемы жилищной архитектуры и предлагаются пути их решения.*

В последние годы жилищное строительство в Нижегородской области выросло по сравнению с 90-ми гг. прошлого столетия. Самый большой спад в строительстве пришелся на 2002 г., когда общая площадь построенного жилья составила 485 тыс. м<sup>2</sup>, что в 2,5 раза меньше показателя 1990 г. В последующие годы объем жилищного строительства увеличивался. В 2003 г. он составил 576 тыс. м<sup>2</sup>, а в 2004 г. – 684 тыс. м<sup>2</sup>. Статистические данные по Нижегородской области показывают, что в 2006 г. было введено в эксплуатацию около 750 тыс. м<sup>2</sup> жилья [1]. Тенденция увеличения жилищного строительства есть, и она довольно существенна.

В настоящее время в Нижегородской области реализуется национальный проект «Доступное и комфортное жилье – гражданам России». Программа состоит из двух основных блоков. Первый блок направлен на увеличение объемов жилищного строительства, второй ориентирован на увеличение платежеспособного спроса при покупке жилища за счет субсидирования [2].

На фоне увеличения объемов жилищного строительства странным выглядит то, что социальное жилище осталось в стороне от национальной программы. Доктор архитектуры К.В. Кияненко указывает в своих публикациях на необходимость проектирования социального жилища и его значимую роль в современном обществе. Изменение контингента очередников и домохозяйств в России потребует как от государства в целом, так и от архитектора в частности «...осмысления на уровне теории социального жилища и коренного пересмотра его типологии и методов проектирования» [3].

Рассмотрим факторы, влияющие на композицию муниципального жилого дома. В 90-х гг. прошлого столетия начали формироваться современные стандарты комфортности жилища. Проектно-планировочные параметры в условиях функционирования рынка жилья приближались к некоторому рациональному уровню. В массовом жилище это по-прежнему крупнопанельные многосекционные 9–22-этажные дома и дома-башни, строящиеся по типовым проектам, исключающим возможность индивидуальной перепланировки.

В настоящее время в основном два фактора влияют на общую композицию муниципального жилого здания. Первый фактор – финансирование. Муниципалитеты выделяют небольшое количество средств на строительство жилища для малообеспеченных слоев населения. Развитие типологии, исследование рынка муниципального жилища не проводится. Отсюда проистекают две проблемы: для кого стро-

ить муниципальное жилище и как. В связи с переходом в новую экономическую систему возникло понятие муниципального жилища, а вот отлаженного механизма для его строительства еще нет.

Второй фактор – местоположение жилого здания в среде города. По Нижнему Новгороду четко прослеживается тенденция оттока муниципального жилища в периферийные районы города. Необходимо отметить, что под благоустройство в исторической части города выделяется небольшой земельный участок, тогда как на периферии предоставляется возможность более полного решения проблем озеленения и организации необходимых площадок рядом с домом.

На основе этих факторов формируется в настоящее время архитектурная типология муниципального жилища. Социально-демографические факторы остаются пока неучтенными.

Новая типология неизбежно влияет на композиционные аспекты проектирования муниципального жилища, которые должны быть расширены в соответствии с актуальными требованиями. Решающую роль играет при этом градостроительный фактор.

Компактная композиционная схема применяется в случае, если жилой дом является доминантой в городской среде или расположен на небольшом по площади участке. Протяженная линейная схема используется при рядовой застройке. Эти схемы формируются на основе различных по этажности зданий. Сложная композиционная схема используется в редких случаях, обусловленных градостроительной ситуацией, и характерна в основном для многофункциональных жилых комплексов, в которые входит собственно жилище, офисные помещения, обслуживающие помещения, предприятия питания и учреждения досуга и отдыха.

Социальные аспекты развития архитектуры муниципального жилища также должны быть расширены за счет:

- обеспечения широкого диапазона доступности жилища: использование ипотечных кредитов, предоставление жилища на условиях аренды и безвозмездное предоставление жилища наименее обеспеченным слоям населения;
- доступности домов в исторической части города для людей с разными доходами.

С учетом приведенных проблем в области муниципального жилищного строительства можно указать основные направления формирования российского муниципального жилища.

Первое направление – проектирование жилища, предназначенного для средних слоев населения. Преимуществ-

венно это жилище, входящее в многофункциональные комплексы. Такой тип жилища позволит повысить культуру проживания, улучшить условия для работы и решить целый ряд архитектурно-художественных, экономических, демографических и социальных задач. Муниципальное жилище, входящее в многофункциональные комплексы, определяется индивидуально в каждом конкретном случае. В иерархической структуре муниципального жилища это верхний барьер, когда из муниципальной собственности квартиры могут переходить в частную собственность. Многофункциональные комплексы обычно располагаются в центре городских районов. Такое расположение повысит комфорт проживания, создаст благоприятные условия для трудовой деятельности жильцов, позволит постепенно с помощью кредита получить жилье в собственность. Предположительно проживание в таком месте повысит уровень жизни и позволит решить проблему включения муниципального жилища в коммерческие образования. Доля муниципального жилища варьируется и размещается в зависимости от принадлежности и основной деловой направленности многофункционального комплекса.

Второе направление – проектирование жилища для менее обеспеченных слоев населения. Это создание жилых комплексов с домами сложной типологической структуры. Комбинирование коридорных и секционных типов домов позволит использовать большее количество разнообразных типов квартир, сгладит переход от дешевого жилища к более престижному, а следовательно, позволит наиболее полно удовлетворить потребности городского населения, нуждающегося в улучшении жилищных условий. Этот тип муниципального жилища может располагаться единичными образованиями в структуре городской среды, составлять рядовую районную застройку, размещаться на границе с периферийными районами. Ближе к центру города муниципальное жилище становится все более престижным, пока вовсе не «растворяется» среди коммерческого жилища. Для малообеспеченных слоев населения необходимо строить дома коридорного типа в периферийных районах города. Такие дома необходимо ставить штучно или небольшими жилыми группами. Также необходимо предусмотреть создание реабилитационных комплексов и ночлежных учреждений. Базовым условием для успешного функционирования муниципального жилища в этом случае является переход на смешанные типы муниципальных зданий, применение нового планировочного стандарта, создание нескольких этапов развития муниципального жилища для социально незащищенной категории населения.

Рассмотренные примеры организации муниципального жилища позволяют наметить основные направления его развития в ближайшем будущем:

- создание нескольких категорий экономичности муниципального жилища, основанных на коэффициенте доступности. Данный коэффициент характеризует способность граждан приобретать жилище за счет собственных доходов за определенное число лет, причем чем выше значение коэффициента доступности, тем ниже доступность жилища. Исследования показали, что коэффициент доступности жилья в 2004 г. составлял: по Москве 5,7; Санкт-Петербургу 8,9; Нижегородской обл. 9,7 [4];
- обеспечение широкого диапазона вариантности муниципального жилища посредством создания новых планировочных структур;

- переход на смешанные типы муниципальных зданий;
- использование гибких планировочных схем, способных к трансформации при проектировании муниципального многоквартирного жилища.

Становится очевидной актуальность разработки архитектурной типологии муниципального жилища, пересмотр стандартных типовых решений, использующихся в настоящее время в строительстве жилых зданий. Необходимо определить место современного российского жилища в структуре поселения, его принадлежность, а также адресность жилища, выполненного с привлечением муниципального финансирования.

#### Список литературы

1. Об утверждении областной целевой программы реализации приоритетного национального проекта «Доступное жилье – гражданам России» в Нижегородской обл. на 2006–2010 гг.: Постановление правительства Нижегородской обл. от 25.04.2006 № 144. Электронный ресурс: <http://www.government.nnov.ru/?id=26949>
2. Нижегородская обл.: опыт, проблемы, перспективы. Участие региона в реализации национальных проектов, федеральных и ведомственных целевых программ // Вестник правительства Нижегородской обл. 2006. № 8. С. 20–25.
3. Кияненко К.В. Российская мифология социального жилища // Архитектур. вестник. 2005. № 6. С. 102–105.
4. Сообщение президента РААСН А.П. Кудрявцева на заседании Общественного совета при Минрегионразвития России. Электронный ресурс: [http://www.raasn.ru/events/ob\\_sov.htm](http://www.raasn.ru/events/ob_sov.htm).

## Выставка “Дизайн. Интерьер. Мебель” Ярославль, 17-19 апреля 2008г.

#### СПРАВКА:

– 30 % россиян планируют ремонт в квартире (по данным ВЦИОМ). Услуги по строительству, ремонту и обустройству жилища наиболее востребованы у населения.

– Ярославская область занимает 4 место в ЦФО по соотношению денежных доходов с величиной прожиточного минимума и 3 место по размеру среднемесячной заработной платы (по данным Администрации Ярославской обл.). Это говорит об экономическом потенциале области и достаточно высоком уровне доходов населения.

– Потребитель готов платить, но за качественные и профессиональные услуги.

– Участие в выставке «Дизайн. Интерьер. Мебель» – своевременно и экономически выгодно для демонстрации возможностей производителя.

#### РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

– ДИЗАЙН СРЕДЫ: Благоустройство. Ландшафтное строительство. Малые архитектурные формы. Наружное освещение. Малоэтажное строительство

#### – ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА:

Архитектурное проектирование, дизайн, отделка интерьеров, программное обеспечение. Предметы интерьера и декора. Строительные и отделочные материалы. Электротехнические приборы и изделия, бытовая техника. Профессиональная уборка.

– МЕБЕЛЬ: Мебель. Проектирование, дизайн, программное обеспечение, технологии. Фурнитура, механизмы и комплектующие. Инструмент.

Полная версия разделов и деловой программы:  
[www.energo-resurs.ru](http://www.energo-resurs.ru)  
(4852) 45-06-46



## Мировой рынок поликарбонатных листов

*Рассмотрено состояние мирового и российского рынков производства поликарбонатных листов. Показаны их основные типы, свойства и области применения. Значительное преимущество поликарбонатных листов (прозрачность, ударная вязкость, атмосферостойкость) в сравнении с оргстеклом стимулирует рост производства и объемов применения как в мире, так и в Российской Федерации.*

Листовой поликарбонат (ПК) – самый прочный из всех прозрачных материалов, существующих на мировом рынке и производящихся в промышленных масштабах.

Листовой ПК бывает сплошной и пористый. Монолитный лист – один из прочнейших прозрачных термопластичных материалов. Он противостоит ударам практически любой силы, в том числе камнями и молотком. Сопrotивляемость удару ПК-листа в 250 раз превосходит сопrotивляемость стекла. Если соотнести данные показателя ударной вязкости образца ПК с соответствующими показателями для других листовых материалов, например для оргстекла 14–17 (без надреза) и 4–5 (с надрезом), для полистирола 5–6 (без надреза) и 1–2 (с надрезом), кДж/м<sup>2</sup>, то можно приблизительно оценить величину этой физической характеристики для ПК в 900–1100 кДж/м<sup>2</sup> (без надреза). Эта величина иллюстрирует экстремальную ударопрочность материала. Даже если в силу каких-либо внешних обстоятельств ударопрочность уменьшится в 3–5 раз, она будет иметь настолько большое значение (200–300), что не возникнет ощутимого снижения прочности конструкционного элемента. Таким образом, ПК-лист незаменим, когда необходимо обеспечить защиту прозрачной поверхности от вандализма и его последствий.

Сотовый (ячеистый) поликарбонат (СПК) представляет собой высококачественный синтетический полимер, отвечающий самым строгим экологическим требованиям, свойства и стабильность которого позволяют отнести его к пластичным материалам инженерного класса с комбинированными на высоком уровне механическими, оптическими и термоизоляционными характеристиками, что открыло этому пластику широкую дорогу к применению в современном строительстве.

Название сотовый поликарбонат получил из-за своей внутренней структуры. Панели представляют собой два, три, а иногда и четыре слоя стенок, соединенных между собой большим количеством внутренних перемычек – ре-

бер жесткости, ориентированных в направлении длины плиты. Воздух, содержащийся в пустотах между слоями панели поликарбоната, обеспечивает его высокие теплоизоляционные свойства, а ребра жесткости – большую конструктивную прочность по отношению к массе.

Объем потребления ПК-листов в 2006 г. на мировом рынке составил 392 тыс. т при темпах роста 6%. Лидер по объему потребления ПК-листов в 2006 г. – Западная Европа с объемом потребления 68 тыс. т в год, что составляет 17,5% всего мирового потребления.

Мировой рынок ПК-листов представлен тремя видами – монолитными, сотовыми и гофрированными листами.

Благодаря таким свойствам, как прозрачность, устойчивость к воздействию низких и высоких температур, ПК-листы пользуются большой популярностью в следующих сферах: строительстве (остекление, светопрозрачные крыши, арки), дорожном строительстве (шумозащитные ограждения), автомобильной промышленности (ветровые стекла, люки на крышах и застекление приборной панели в автомобилях), рекламном бизнесе (рекламные вывески и макеты), информационных технологиях (светорассеивающие панели из ПК-листов для жидкокристаллических экранов мобильных телефонов и телевизоров). Спрос на ПК-листы в данных отраслях постоянно растет, вытесняя такой материал, как полиметилметакрилат (оргстекло).

На сегодняшний день существует определенный дефицит ПК-листов, так как производством ПК-листов в РФ занимаются только 5 заводов с относительно небольшими производственными мощностями. Основная же доля потребления приходится на импортную продукцию.

В целом, учитывая все тенденции, происходящие на российском рынке ПК-листов, а также тенденции развития и уровень потребления ПК-листов на рынках западных стран, потребление ПК-листов в РФ в 2015 г. оценивается на уровне 49,5 тыс. т. При этом объем спроса

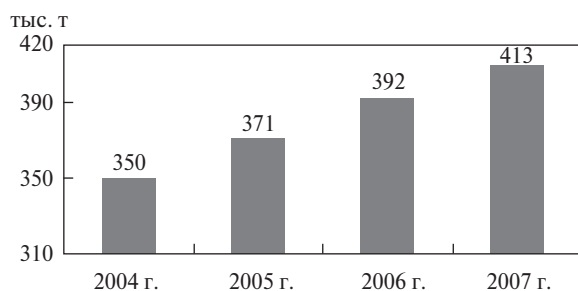


Рис. 1. Динамика потребления ПК-листов в 2004–2007 гг.

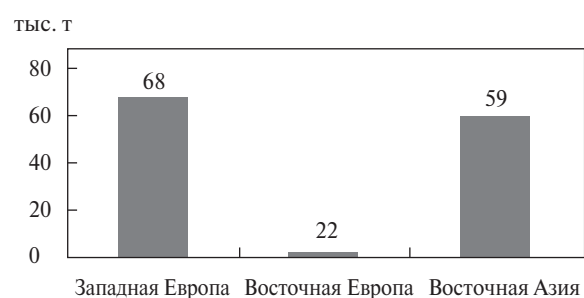


Рис. 2. Региональное потребление ПК-листов в 2006 г.

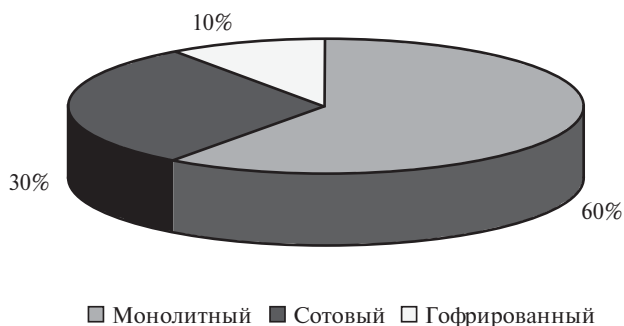


Рис. 3. Структура мирового рынка ПК-листов. Объем потребления 392 тыс. т

на ПК-листы до 2015 г. будет расти в среднем на 20–25% в год.

Объем потребления сотовых ПК-листов к 2015 г. составит 33,1 тыс. т при темпах роста 20% в год. Объем

потребления монолитных ПК-листов к 2015 г. составит 16,4 тыс. т при темпах роста 25–27% в год.

Спрос на ПК-листы на российском рынке стремительно растет как со стороны строительства, дорожного строительства, так и со стороны рынка рекламы. В первом сегменте рынка основные перспективы использования ПК-листов связаны с внешней отделкой при строительстве зданий и сооружений. Во втором сегменте наибольшие перспективы ПК-листы имеют в производстве шумозащитных экранов, причем используются только монолитные ПК-листы. В третьем сегменте наибольшие перспективы ПК-листы имеют в производстве больших световых коробов.

С текущей ситуацией и прогнозом развития российского рынка ПК-листов можно познакомиться в отчете Академии Конъюнктуры Промышленных Рынков «Рынок поликарбонатных листов в России».

Академия конъюнктуры промышленных рынков



### Академия Конъюнктуры Промышленных Рынков

оказывает услуги, связанные с анализом рынков, технологий и проектов в промышленных отраслях:

- ✓ маркетинговые исследования
- ✓ технико-экономическое обоснование
- ✓ бизнес-планирование

111033, г. Москва, ул. Золоторожский Вал, 11, стр. 1, офис 2  
Тел.: (495) 918-13-12 www.akpr.ru E-mail: mail@akpr.ru



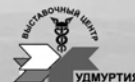
В РАМКАХ ПРАЗДНОВАНИЯ 450-ЛЕТИЯ  
ДОБРОВОЛЬНОГО ВХОЖДЕНИЯ УДМУРТИИ  
В СОСТАВ РОССИЙСКОГО ГОСУДАРСТВА

Строительство  
Архитектура  
Дизайн

Градостроительство  
Жилищно-коммунальное хозяйство  
Энергосбережение

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА, АРХИТЕКТУРЫ И  
ЖИЛИЩНОЙ ПОЛИТИКИ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТРАНСПОРТА  
УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ  
АДМИНИСТРАЦИЯ ГОРОДА ИЖЕВСКА  
ОР «СОЮЗ СТРОИТЕЛЕЙ УДМУРТИИ»  
УДМУРТСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА  
ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР «УДМУРТИЯ»

ГОРОД XXI ВЕКА



27-30 мая 2008 года

IX МЕЖДУНАРОДНАЯ  
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# "ГОРОД XXI ВЕКА"

Информационные спонсоры:



Интернет-спонсоры:



Место проведения:

г. Ижевск, ул. Кооперативная, 9  
ул. Удмуртская, 222, Ледовый дворец «Ижсталь»

тел./факс: (3412) 25-44-65, 25-48-68, 25-48-33, 25-47-33, 25-48-74  
e-mail: gorod@vcudmurtia.ru; http://www.gorod.vcudmurtia.ru

## Требования к материалам, направляемым в журнал «Жилищное строительство» для опубликования

В журнале «Жилищное строительство» публикуются оригинальные статьи, нигде ранее не опубликованные и не предназначенные для одновременной публикации в других изданиях.

Научные статьи рецензируются специалистами.

*Библиографические списки* цитируемой, использованной литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.1–2003. Цитируемая литература приводится общим списком в конце статьи в порядке упоминания. Порядковый номер в тексте заключается в квадратные скобки.

Статьи, направляемые в редакцию журнала «Жилищное строительство» для опубликования, должны оформляться в соответствии с *техническими требованиями*:

- текст статьи должен быть набран в редакторе Microsoft Word (рекомендуемый объем 6 стандартных страниц машинописного текста или 10 тыс. знаков, включая таблицы и рисунки; размер шрифта 14, печать через 1,5 интервала, поля 3–4 см) и сохранен в формате \*.doc или \*.rtf;
- **единицы физических величин должны быть приведены в Международной системе единиц (СИ);**
- графические материалы (*графики, схемы, чертежи, диаграммы, логотипы и т. п.*) должны быть представлены **отдельными файлами** в форматах \*.cdr, \*.ai, \*.eps, выполненные в графических редакторах: CorelDraw и Adobe Illustrator. При изготовлении чертежей в системах автоматического проектирования (AutoCAD, Visuo и др.) необходимо экспортировать

чертежи в формат \*.eps. **Сканирование графического материала и импортрование его в перечисленные выше редакторы недопустимо. Диаграммы, выполненные в Microsoft Excel, не принимаются.**

- иллюстративный материал (фотографии, коллажи и т. п.) должен быть передан в виде оригиналов фотографий, негативов или слайдов, либо в электронном виде – **отдельными файлами** в формате \*.tif, \*.psd, \*.jpg (качество «8 – максимальное») или \*.eps (Adobe PhotoShop) 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) с указанием, является ли работа диссертационной;
- распечаткой, лично подписанной всеми авторами;
- рефератом на русском и английском языках;
- 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 и ученого звания (звания в негосударственных академиях наук не указывать), должности, контактных телефонов, почтового и электронного адресов.

Подробнее можно ознакомиться с требованиями на сайте издательства «Стройматериалы»  
[www.rifsm.ru/avtoram.php](http://www.rifsm.ru/avtoram.php).

## Как оформить подписку на журнал «Жилищное строительство»

### На почте:

**Индексы 70283 – по объединенному каталогу «Пресса России»  
79250 – по каталогу агентства «Роспечать»**

### В редакции:

**Заявки на подписку принимаются по факсу (495) 976-22-08, 976-20-36  
или по электронной почте [gs-mag@mail.ru](mailto:gs-mag@mail.ru)**

### Альтернативная подписка:

«Агентство Артос-Гал»	(495) 160 58 47 504 13 45	«Экс-Пресс»	(495) 234 23 80
Агентство «Мир прессы»	(495) 787 63 62	«Урал-Пресс»	(495) 257 86 36 (343) 375 80 71
«ИнформНаука»	(495) 787 38 73	«Агентство «Коммерсант-Курьер»	(495) 614 25 05 (843) 291 09 82
«Интер-почта»	(495) 500 00 60	«Сибирский почтовый холдинг»	(3912) 65 18 05
«Красносельское агентство «Союзпечать»	(495) 707 12 88 707 16 58		