



— проектирование  
— изготовление и монтаж  
фасадов под ключ

«Высотные здания» Tall buildings

# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

**ЗРИМЫЕ ОБРАЗЫ  
ИНДИЙСКОГО ЧУДА**  
*Visible Images of the  
Indian Miracle*

**В ПОИСКАХ  
НОВОГО КАЧЕСТВА**  
*Looking for the  
New Quality*

**ПОДЗЕМНЫЙ МИР  
Z-TOWERS**  
*Underground World  
of Z-Towers*

**ПОДВОДНЫЕ КАМНИ  
«КУТУЗОВСКОЙ РИВЬЕРЫ»**  
*The Undercurrents  
of Kutuzovsky Riviera*



**Tall Buildings 5/08**  
журнал высотных технологий



Учредитель  
ООО «Скайлайн медиа»  
при участии  
ЗАО «Горпроект»  
и ЗАО «Высотпроект»

Консультанты  
Сергей Лахман  
Надежда Буркова  
Юрий Софронов  
Петр Крюков  
Татьяна Печеная  
Святослав Доценко  
Игорь Клешко  
Елена Зайцева  
Александр Борисов

Генеральный директор  
Наталья Выходцева

Главный редактор  
Татьяна Никулина

Исполнительный директор  
Сергей Шелешнев

Редактор-переводчик  
Сергей Федоров  
Редактор-корректор  
Ульяна Соколова  
Иллюстрации  
Олег Нагай

Над номером работали:  
Марианна Маевская  
Елена Голубева  
Наталья Павлова-Каткова  
Алла Павликова  
Алексей Любимкин

Отдел рекламы  
Тел./факс: 545-2497

Отдел распространения  
Светлана Богомолова  
Владимир Никонов  
Тел./факс: 545-2497

Адрес редакции  
105005, Москва, наб.  
Академика Туполева,  
д. 15, стр. 28

Тел./факс: 545-2495/96/97  
www.tallbuildings.ru  
E-mail: info@tallbuildings.ru

Мнение редакции может  
не совпадать  
с мнением авторов. Перепечатка  
материалов допускается только  
с разрешения редакции  
и со ссылкой на издание.  
За содержание рекламных  
публикаций редакция  
ответственности не несет.

Журнал зарегистрирован  
в Федеральной службе по надзору  
за соблюдением законодательства  
в сфере массовых коммуникаций и  
охране культурного наследия.  
Свидетельство ПИ № ФС77-25912  
от 6 октября 2006 г.

Журнал отпечатан в  
ООО ПО «Периодика»  
Цена свободная Тираж: 5000 экз.

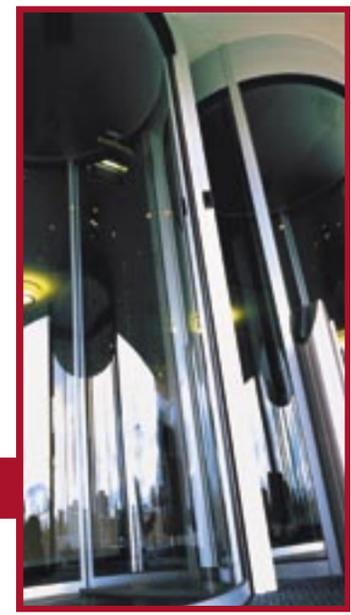
На обложке: five star hotel, Singapore  
Фото: dreamstime.com



Коротко/In brief	<b>6</b>	События и факты Events and facts
<b>международный обзор</b>		
<b>INTERNATIONAL OVERVIEW</b>		
История/History	<b>16</b>	Зримые образы индийского чуда Visible Images of the Indian Miracle
<b>архитектура и проектирование</b>		
<b>ARCHITECTURE AND DESIGN</b>		
Стиль/Style	<b>26</b>	В поисках нового качества Looking for the New Quality
Конкурсы/Competitions	<b>32</b>	Парижский Эрмитаж The Paris Hermitage
Фотофакт/Photo Session	<b>38</b>	Брюссель Brussels
Ракурсы/Perspectives	<b>46</b>	Эволюция Архитектуры II Evolution of Architecture II
Проект/Project	<b>52</b>	Минск набирает высоту Minsk is Zooming up
Концептуальная архитектура/Conceptual Architecture	<b>56</b>	Дипломная вертикаль Vertical Trend of Degree Work
Вентиляция/Ventilation	<b>60</b>	Противодымная вентиляция высотных зданий Antismoke Ventilation of High-rise Structures
<b>управление</b>		
<b>MANAGEMENT</b>		
Безопасность/Safet	<b>68</b>	Комплексная оценка безопасности уникальных объектов Integrated Approach to Safety Assessment of Unique Construction Units
Нормативы/Guidelines	<b>70</b>	Организационно-технологическая документация при строительстве высотных объектов Design Documentation on Organization of High-rise Construction
Точка зрения/Viewpoint	<b>74</b>	Австралия, Новая Зеландия... и СНИП Australia, New Zealand VS... СНИП



<b>строительство</b>		
<b>CONSTRUCTION</b>		
Ноу-хау/Know-how	<b>80</b>	Легкая высота Light Height
Технологии/Technology	<b>84</b>	Технологии ведения подземных работ Closed Work Technologies
Инновации/Innovation	<b>88</b>	Подземный мир Z-Towers Underground World of Z-Towers
Виброзащита/Vibroprotection	<b>92</b>	Защита от транспортной вибрации Protection From Transport Vibration
Сейсмология/Seismology	<b>98</b>	Диссипация энергии землетрясений Earthquake Energy Dissipation
Испытания/Testing	<b>106</b>	Нормативная база и методы испытания фасадных конструкций Normative Base and Methods of Testing Facade Constructions
<b>эксплуатация</b>		
<b>MAINTENANCE</b>		
Ландшафтный дизайн/Landscape Design	<b>114</b>	Подводные камни «Кутузовской Ривьеры» The Undercurrents of Kutuzovsky Riviera
Интеллектуальные здания/Smart Buildings	<b>118</b>	Здания повышают интеллект Buildings Grow Smarter
Мониторинг/Monitoring	<b>122</b>	Принципы построения систем мониторинга Principles of Structuring of Monitoring System
Хай-тек/Hi-tec	<b>126</b>	«Умные» объекты The Smart Units
<b>специальное приложение</b>		
<b>129 ФАСАДЫ FACADES</b>		
<b>английская версия</b>		
<b>172 ENGLISH VERSION</b>		





### Сыграем в дженгу

Можете себе представить господствующую над городом громадную стеклянную башню для игры в дженгу? В недалеком будущем вам, возможно, предстоит это увидеть при поездке в польский город Познань.

Это плод фантазии архитектора Хесуса Марко Лломбарта (Jesus

Marco Lombart) из AMA Studio. Проект, названный «Познанским Форумом» (Poznan Forum), – здание в 240 м высотой с садом на крыше. К нему примыкает обширная приземистая боковая пристройка.

Взмывающая ввысь на 55 этажей башня напоминает изготовившийся

к нападению продолговатый кубик Борга из «Стар Трека». Этот скромный по европейским меркам проект (300 млн евро) будет иметь 90 тыс. кв. м помещений.

Десятки выемок и выступов на стенах придают глубину и объем строению, которое без них выглядело бы как простая коробка. Фасад облицован зеркальным стеклом с высокой отражающей способностью, поэтому причудливый облик здания будет постоянно меняться в зависимости от освещенности и погодных условий.

Крышу займет ресторан, ниже расположатся 13 380 кв. м апартаментов, гостиница на 168 номеров, 18 400 кв. м офисных помещений, а на нижних этажах и в пристройке 17 160 кв. м отдано развлекательным культурным учреждениям и магазинам. Кроме того, предусмотрена подземная стоянка площадью в 24 тыс. кв. м на 1000 машин.

Строительство башни уже утверждено градостроительными инстанциями Познани, однако к работам еще только предстоит приступить. Если все пойдет по плану, «Познанский Форум» будет завершен в 2011 году.

AMA Studio

### «Терка для сыра»

Компания British Land подтвердила, что работы по реализации проекта самого высокого здания в Лондоне Leadenhall Building, прозванного «теркой для сыра» (Cheesegrater), задерживаются, чтобы снизить расходы, из-за уже понесенных убытков в размере 572 млн фунтов. Эта новость последовала за публикацией квартального отчета компании, что заставляет задуматься также и о судьбе других коммерческих проектов в британской столице. Комплекс Leadenhall по проекту Ричарда Роджерса должен был подняться на 228 м, заключив в себе 55 080 кв. м высококлассных офисных помещений на 47 этажах. Однако на фоне снижения деловой активности в British Land пришли к выводу, что такая недвижимость вряд ли будет пользоваться повышенным спросом, и решили сэкономить средства. Они уже заявляли, что не уложатся к намеченному сроку пуска объекта в 2011 году, но тем не менее надеются завершить строительство в 2012-м. Глава British Land Стефен Хестер (Stephen Hester) сообщил английской газете Telegraph: «Если бы пришлось сдавать комплекс в 2011-м году, надо было бы открывать его аренду еще в 2010-м, только вряд ли к этому времени нам удалось бы позиционировать помещения как относящиеся к премиум-классу. Кроме того, процесс исполнения контракта уже вступил в среднюю фазу,

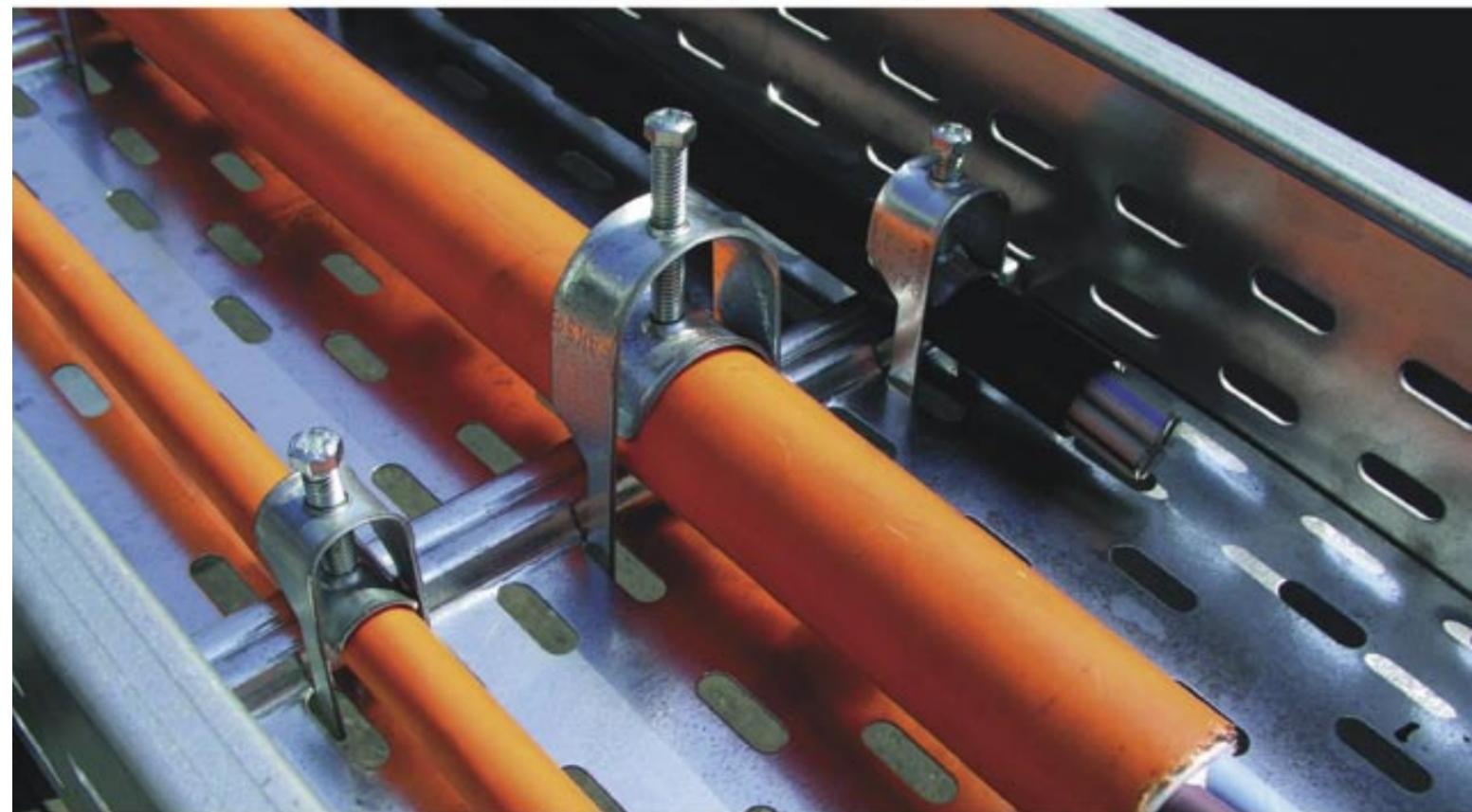


тем временем цены на металлоконструкции начинают падать, поэтому мы надеемся снизить издержки».

Пока проект застрял на этапе сноса уже существующих сооружений. Таким образом, откладывание строительства Leadenhall Building, одного из самых выдающихся проектов, находящегося в стадии воплощения, свидетельствует о кризисе британской строительной индустрии из-за антиинфляционной политики государства, связанной с ограничением кредита. Меры, принимаемые ныне компанией British Land, а также уверенность в возможности снижения издержек могут оказаться воистину спасательным кругом для терпящих бедствие застройщиков.

Rogers Stirk Harbour + Partners

Официальный дистрибутор:



## Все трассы ведут к нам



### Проволочные лотки

- безвинтовой соединитель EDRN обеспечивает легкость монтажа и свободу конфигураций
- подходят для производственных помещений с интенсивной вибрационной и механической нагрузкой
- безопасный край в виде Т-сварки обеспечивает прокладку кабелей без повреждения оболочки



### Перфорированные лотки

- подходит для прокладки информационных и силовых кабелей большого сечения
- качественное антикоррозийное покрытие
- соблюдается система качества EN ISO 9001:2000
- продукция имеет сертификат прочности VDE и огнестойкости E90



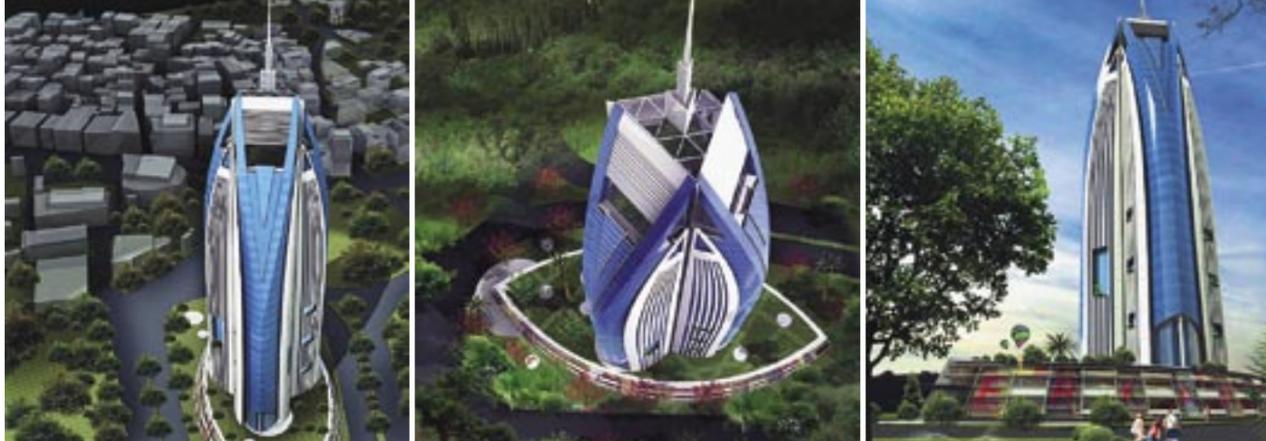
### Лестничные лотки

- естественная вентиляция для охлаждения кабелей
- упрощен доступ к кабелям за счет сокращения площадей для монтажа
- небольшой вес лотков, низкий боковой профиль и простота соединений
- широкий выбор типоразмеров



### Силовые кабели и провода напряжением до 1 КВ

- с ПВХ изоляцией на напряжение до 1 КВ
- с изоляцией из сшитого полиэтилена,
- с пропитанной бумажной изоляцией
- пониженной пожароопасности



## Erkan Business Centre на старте

Техническое задание на новый роскошный небоскреб в Стамбуле утверждено ранее ожидаемого срока. Проект 55-этажного комплекса под названием Erkan Business Centre (Erkan is Merkezi), который будет возведен в районе Umraniye, разработан местной архитектурной фирмой Camoglu Architecture.

Башня, выполненная в традиционном сочетании стали и стекла, расположится на длинном подиуме

с пологим фасадом. За прозрачным остеклением не только будет читаться логотип Erkan, но и расположится немало полезного пространства.

Башня, как готовая к старту ракета на стартовой площадке, как бы охватывает треугольную центральную часть, однако это не очень-то заметно благодаря тому, что она заострена сверху, а особенности остекления при взгляде с определенных точек придают

зданию сходство со сводчатым окном в готическом стиле.

Во внешнем остеклении использовано популярное для Стамбула сочетание небесно-голубого и ярко-белого. Своды выполнены в голубом цвете, а белым подчеркнуты их грани, повторяющие линию сводов сверху донизу. К фасадам изнутри тут и там примыкают атриумы довольно скромных по нынешним архитектурным стандартам размеров. Они

предназначены для прогулок и отдыха на свежем воздухе, а кое-кому эти пространства дадут возможность «вспомнить детство золотое», например полазить по деревьям в обеденный перерыв. Вокруг здания планируется посадить много зелени, а значит можно будет устраивать пикники, хотя в самом названии есть указание на то, что здесь будут заниматься преимущественно делом.

**Camoglu Architecture**



## Культура или коммерция?

Закрылись двери Sony Centre в Торонто, чтобы дать возможность обновить здание в соответствии с требованиями нового века. Студия Дэниэла Либескинда (Daniel Libeskind) разработала башню в форме латинской буквы L, которая как бы обнимет 50-летнее здание Центра сценических искусств Sony (Sony Centre for the Performing Arts), ранее называвшегося Центром Хаммингберда, что на углу улиц Yonge и Front. Переустройство Sony-Центра затеяно, чтобы объединить в комплекс L Tower Condominiums культурный центр (Arts and Heritage Awareness Centre – АНА) и реконструированный центр сценических искусств. Тем не менее, по сообщению местной газеты Globe and Mail, в то время как коммерческая жилая часть всего комплекса возводится без малейших задержек, сам культурный центр АНА, чье существование и оправдывает застройку, вынужден заниматься финансовыми проблемами, связанными с задержками при получении средств. В концепции проекта Либескинда предполагается сохранить культурный компонент комплекса L Tower и Sony-Центра, дополнив его жилыми зданиями. Этот подход позволит интегрировать

собственно городскую среду с миром культуры и искусства. Проект выполнен в русле программных и эмпирических установок ArtsLab. Стратегически это достигается путем формального и пространственного освобождения центральной части здания. Оно представляет ничем не разделенное полусферическое общее пространство, символизирующее самой формой многообразие культур, представленных в Торонто.

После переустройства комплекса жилая часть будет составлять львиную долю площадей – 38 520 кв. м. Приблизительно 470 квартир расположатся над культурными сооружениями (самые верхние на 57-м этаже), откуда будут открываться виды на деловую часть Торонто и озеро Онтарио.

У L Tower будет бетонный каркас с несущим стеклянным фасадом. Жилая башня строится полным ходом согласно графику, тем временем власти Торонто взяли паузу. Вероятно, чтобы сообразить наконец, какое начало в проекте должно возобладать: культурное или коммерческое?

**Studio Daniel Libeskind**

## Панамская роскошь

На мысе Пунта Пасифика (Punta Pacifica) строится 70-этажная башня Trump Ocean Club. Это первый комплекс такого рода в Панаме. Уникальное расположение комплекса позволяет его обитателям легко и быстро добраться до любой точки в Панаме-Сити: Международного банковского центра, крупнейших торговых комплексов, больницы Punta Pacifica, сотрудничающей с сетью медцентров John Hopkins Medicine International, и международного аэропорта Tocumen. Trump Ocean Club будет сочетать в себе роскошь гостиницы с прелестями спа-центра, яхт-клуба, частного пляжа, ресторанов разнообразной кухни. В ней также предусмотрен ультрасовременный бизнес-центр, частные апартаменты и пентхаусы с видом на залив. 252 тыс. кв. м площадей вмещают в себя, в частности, 509 квартир с пятью вариантами планировок, 126 пентхаусов и 369 гостиничных номеров. Здесь же расположится Trump Casino (4320 кв. м), открытый холл Elite и круглосуточно действующий медцентр. По желанию клиент может выбрать для проживания квартиру с одной, двумя или тремя спальнями, пентхаус или особняк, расположенные так, чтобы из всех окон и террас был виден океан. Кондиционеры, оборудованная кухня, стиральная и сушильная машины, а также гардеробная комната имеются в каждом жилище. Цена апартаментов колеблется от 400 тыс. до 1 млн долл. Гостиницей управляет Trump Organization's Hotel Group. Стоимость всего комплекса превышает 400 млн долл. Он станет крупнейшим жилым домовладением в Латинской Америке. Его строительство по проекту архитектора Ариаса Серны Саравии (Arias Serna Saravia) продлится три года, а завершение ожидается в 2010 году.

**Arias Serna Saravia**



## Варианты порта

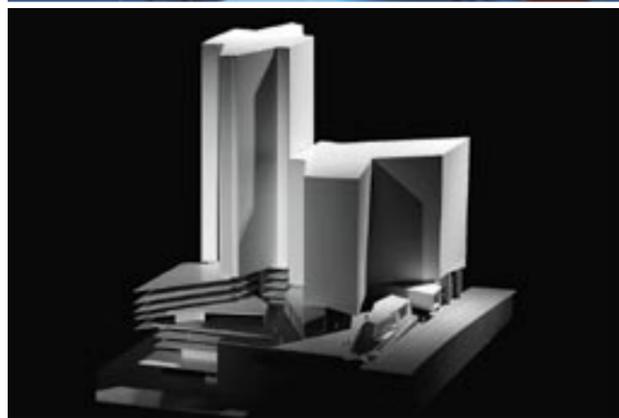
Архитектурные компании Rogers, Pelli and Kohn борются за получение заказа на проектирование Port Authority Tower. Совет директоров порта Нью-Йорка и Нью-Джерси обнародовал три варианта проектов строительства башни над портовым автовокзалом на Среднем Манхэттене (Midtown Manhattan). Заявки приняты от британской компании Rogers Stirk Harbour + Partners, а также американских Pelli Clarke Pelli и Kohn Pederson Fox.

Техническим заданием предусмотрено строительство первоклассных офисных помещений общей площадью в 117 тыс. кв. м над автобусным терминалом, а также значительное усовершенствование его сооружений, включая решение проблемы массового транзита пассажиров регулярных пригородных рейсов, связанной с увеличением количества посадочных мест в автобусах. Кроме того, предстоит обновление примерно 5400 кв. м площадей северного крыла под нужды розничной торговли. Ожидается, что это принесет порту приблизительно 500 млн долл. уже на первом этапе сдачи помещений в аренду.

Портовые власти не сообщают, когда следует ожидать решения об окончательном выборе проектировщика. Известно только, что застройщиком будет компания Vornado Realty.



[www.worldarchitecturenews.com](http://www.worldarchitecturenews.com)



## Удачное решение

Жилой комплекс Юго-Восточного Квинсленда (South East Queensland) продолжает расти и расширяться. Участки сложной и многофункциональной застройки с развитой транспортной инфраструктурой могут рассматриваться как пример удачного решения при планировании городской среды в условиях дальнейшей урбанизации и роста парка личного автотранспорта.

Району Милтон уделяется главное место в проекте застройки Transit Oriented Development (TOD) в рамках Плана регионального развития Юго-Восточного Квинсленда. Комплекс Union с жилыми, торговыми, гостиничными и коммерческими площадями спроектирован таким образом, чтобы придать новый импульс этой территории и обеспечить оттуда прямой выход к железнодорожной сети Брисбена. Возвышаясь над вокзалом Milton Railway Station, находящимся всего-то в паре километров от берега, Union представляет собой две одинаковые по виду, но все же оригинальные башни, одна из которых предназначена исключительно для коммерческого использования. Проектом предусмотрено размещение в комплексе 210 квартир, 127 гостиничных номеров, 13 760 кв. м офисных помещений и 2846 кв. м торговых площадей. Фасад будет выходить на оживленное шоссе Milton Road и прямо на главный вход вокзала Milton Railway Station. Union станет своего рода точкой отсчета, характеризующей и определяющей весь облик района. Коммерческий компонент комплекса будет отвечать самым современным требованиям для офисных зданий класса А, прописанным в Руководстве по качеству офисного строительства (Guide to Office Building Quality) Австралийского совета по имуществу (Property Council of Australia's (PCA)). Заявлено также о соискании пятизвездочного рейтинга Австралийского совета по экологичному строительству (Green Building Council of Australia (GBCA)). Кроме того, в рамках работ по осуществлению проекта 20 млн долл. будет направлено на модернизацию инфраструктуры вокзала Milton Railway Station.

John Wardle Architects



## Две башни для Рима

Компании Studio Transit and Studio Purini Thermes проектируют два небоскреба, которые смогут придать привычному виду района EUR новые очертания.

Раскинувшийся на 63 га район EUR Castellaccio, известный также как Euroragso, должен стать еще одним новым городским ядром на юге Рима. Его отличают стратегическое положение и развитая транспортная инфраструктура.

Этот проект – плод совместной работы двух римских архитектурных

бюро Studio Transit и Studio Purini Thermes. На счету Studio Transit уже имеются немалые достижения в проектировании жилых и коммерческих объектов, в том числе только что построенное здание Министерства здравоохранения, открывающийся в скором времени торговый центр и 29-этажный офисный комплекс, находящийся в стадии проектирования.

Франко Пурини и Лаура Термес известны своим строгим классицистичным подходом к работе. В их портфолио комплекс Eurosky,

состоящий из двух отдельно стоящих башен с гранитной облицовкой, соединенных галереями, где 30 этажей занимают жилые апартаменты, а на остальных пяти размещаются технические помещения. Архитекторы определяют облик зданий как «простой, но в то же время загадочный и строгий».

На крыше зданий имеются вертолетные площадки, а также система солнечных и фотогальванических батарей, которые издавна привлекают внимание своей складчатой

структурой. Две башни расположены симметрично относительно разделяющей их площади, которая вдвое больше Piazza Navona, что в центре Рима. Это пространство величиной 400 на 80 м будет украшено скульптурами и произведениями больших пластических форм. Башни в 120 м высотой коренным образом изменят вертикальный компонент ландшафта благодаря своим внушительным размерам и видимости практически отовсюду.

Studio Purini Thermes



Многофункциональное высотное здание, Москва-Сити, ENKA



Атылым Эйлем Курт ENKA, зам. руководителя проекта:

«Немецкая опалубка PERI позволяет осуществлять высокотехнологичное строительство в кратчайшие сроки»

Многофункциональное высотное здание, Москва-Сити (проект)



# Опалубка PERI

## Эффективное решение для любого монолитного строительства



Закажите бесплатно справочник «Опалубка» по телефону + 7 (495) 223-8844



ООО ПЕРИ  
Опалубка и строительные леса  
123022 г. Москва  
ул. Красная Пресня, 24  
тел.: + 7 (495) 223-8844  
факс: + 7 (495) 223-8817  
www.peri.ru  
www.peri.de



### «Средоточие мечты»

Пять ведущих архитектурных бюро допущены к завершающему этапу конкурса по проекту перестройки делового центра южнокорейской столицы: Asymptote (при участии Hargreaves Associates), Foster +

Partners, Jerde Partnership, Skidmore Owings and Merrill, а также Studio Daniel Libeskind. Им выделен 1 млн долл. на расходы по представлению компании Yongsan Development Co. своих проектов обновления

международного делового квартала Yongsan.

Район, известный под названием «Средоточие мечты» (Dream Hub), раскинется на берегах реки Хань на площади в 56 га, чтобы сделать город более гостеприимным и привлекательным в архитектурном отношении для деловых кругов, в особенности западных.

Генеральным застройщиком выступит корпорация Samsung C&T. Ее вице-президент по развитию Гьентэк Ли ни на минуту не сомневается в осуществимости проекта. Он говорит: «Нашим достижением является устойчивость

консорциума благодаря наличию как финансовых, так и стратегических инвесторов». Более того, он заявил: «В наши планы входит создание всемирного делового городка, лицом которого станет в первую очередь небоскреб впечатляющих размеров, а также десятки других коммерческих зданий».

Действительно, сначала ожидается возведение 12 башен высотой от 20 до 70 этажей. За ними последуют семь многофункциональных зданий этажностью от 20 до 50. Предполагаемое начало строительства – 2011 год.

[www.worldarchitecturenews.com](http://www.worldarchitecturenews.com)



### «Жестянка ветчины»

Рядом с Лондонским мостом (London Bridge) вскоре может появиться новая архитектурная достопримечательность – St Mary's Axe. Чтобы не отстать от своего будущего соседа, известного как «Огурец» (Gherkin), здание получило прозвище «Жестянка ветчины» за свою характерную эллиптическую форму. Спроектированное лондонским бюро Foggo Associates, оно выглядит вполне органично в своем непосредственном окружении, однако не очень-то вписывается в панораму Лондона в целом. Архитектор Foggo Associates Ричард Констебл (Richard Constable) признался, что сначала оно планировалось более высоким, однако оказалось, что строение будет видно из Тауэра, поэтому его «обрезали» до 90 м.

Нынешний 18-этажный проект предназначен преимущественно под офисы (17 843 кв. м) и некоторое количество торговых площадей на первом этаже. Относительно приземистая в сравнении с прочими башнями лондонского Сити «Жестянка ветчины» встанет на бочок рядом с «Огурцом», зданием Lloyds и башней Willis более поздней постройки. Однако не повредит ли ее столь близкое соседство достоинству других окрестных высоток?



«Думаю, что от этого они только выиграют», – считает Констебл. «Все они обладают своеобразием. В большей или меньшей степени. Это же крупнейшая в округе застройка, поэтому и здание Pinnacle, и здание Heron по своему замечательны». Проектом также предполагается благоустройство и озеленение общественного пространства улицы.

Foggo Associates уже давно приглядывалась к данному проекту, но раньше участок принадлежал другому собственнику. Теперь, когда им совместно владеют Муниципальный совет лондонского Сити (City Corporation) и компания Targetfollow, дело сдвинулось с мертвой точки. Подана заявка на перепланировку территории, и решение по ней ожидается уже нынешней осенью. Если оно окажется положительным, пара существующих офисных зданий, скорее всего, будут снесены в ближайшие два-три года, что даст старт возведению новой достопримечательности Лондона.

Отвечая на вопрос о прозвище здания, Констебл заметил: «А нам даже нравится. Все равно любое новое здание как-нибудь да обзовут. Тем не менее заказчику по душе, нам – тоже. Тут есть чему улыбнуться».

**Foggo Associates**

## СЕМЬ БАШЕН ЗАХИ ХАДИД

Компания Zaha Hadid Architects обнародовала проект семи высококлассных 36-этажных жилых башен и 12 особняков, которые будут возведены на площади в 75 500 кв. м, поблизости от шоссе Farrer Road. Здания займут стратегическое положение в жилой части Сингапура, вблизи от инфраструктуры Holland Road и строящейся станции метро. Благодаря отсутствию какой бы то ни было высотной застройки в окрестностях и расположению около одной из главных транспортных артерий города, этот квартал, без сомнения, будет пользоваться немалым успехом и займет достойное место в панораме Сингапура.

Инициатива Zaha Hadid по благоустройству района Farrer Court сформирована в русле генерального плана на создание продольных линий застройки по обе стороны от главной оси всего района, которые были бы тесно связаны между собой и с прилегающими пространствами. Наземный ландшафт видится как озелененная зона, которая подчеркнет характерную для сингапурского климата пышность растительности. Пространство квартала представляет собой ряд плоских террас, что позволит по максимуму использовать территорию для организации коммунальной инфраструктуры. Здания размещены и ориентированы так, чтобы они наилучшим образом вписались в окружающую среду, а из окон открывался привлекательный вид на окрестности и весь город.

Сама Заха Хадид рассказывает: «Мы уже с десяток лет работаем в Сингапуре, поэтому застройка на Farrer Road является продолжением тщательного изучения нами здешней городской ткани. Эти семь башен в одном из самых интересных мест в Сингапуре отражают наше стремление к дальнейшему исследованию типологических особенностей небоскребов и организационных систем их взаимодействия с естественной средой. Каждая башня в отдельности состоит из своего рода лепестков, в зависимости от планировки того или иного этажа».

Все семь башен по полторы сотни метров каждая как будто вырастают из частных садилов, тут и там разбросанных окрест. Книзу здания сужаются,



что сокращает площадь опоры, увеличивая тем самым открытое пространство вокруг башни, утопающее в зелени, что весьма необычно, учитывая масштаб и плотность застройки. Лепестков у башни столько же, сколько квартир на этаже. Каждый лепесток выходит на три стороны благодаря излому граней по вертикали, что придает особую четкость линиям фасада и обеспечивает сквозную вентиляцию большинства апартаментов. Здания венчают раз-

новысокие вертикальные конструкции, которые оживляют переход между архитектурными объектами и панорамой неба. Просторное расположение зданий и тщательно продуманное использование балконов, а также само устройство фасадов делают из в общем-то одинаковых по виду башен весьма замысловатую архитектурную группу независимо от местоположения наблюдателя. И наконец, уделено внимание тому, какой вид открывается из окон. Тут и гора Bukit Timah, и Ботанический сад, и водохранилище MacRitchie, и панорама города со стороны Orchard Road.

Застройщиком по данному проекту стоимостью в 1,1 млрд фунтов выступает консорциум CapitaLand. В число прочих деловых партнеров входят Hotel Properties Limited, Morgan Stanley Real Estate Special Situations Fund III, L.P., а также Wachovia Development Corporation. Этот комплекс станет крупнейшей в истории Сингапура жилой застройкой.

**Zaha Hadid Architects**



### Офисы класса люкс

В Брисбене на берегу моря по адресу 111 Eagle Street строится 44-этажная офисная башня общей площадью в 62 500 кв. м.

По замыслу создателей, Cox Rayner Architects с участием ARUP, основной вес этой органичной вертикальной структуры переносится на край строения, так как прямо под ним находятся подъездная эстакада и въезд на автостоянку. Такое архитектурное решение синергетически связано с тем, что прямо перед зданием растут две огромные легендарные смоковницы. Идея концептуально развивается в озелененных сандриках на террасах крыши, что зрительно увеличивает высоту здания. При проектировании комплекса широко используются экологические решения, как то: газовые системы теплоэлектрической когенерации, отвод тепла в проточную воду, система кондиционирования с охлаждающими балками, а также обратное водоснабжение. Все это направлено на завоевание шестизвездочного рейтинга Green Star. Другой отличительной чертой является замечательная продуманность распределения движения людских потоков. Нижний уровень здания представляет собой оживленную пешеходную зону между площадями по обе стороны здания. Именно поэтому вестибюли офисной зоны размещены на втором и третьем уровне, в то время как первый уровень выполняет функцию своего рода внутреннего двора.

Cox Rayner Architects



слиянии трех водных артерий: рек Лиффи и Доддер, а также Гранд-канала, соседствуя с такими творениями других ведущих мировых архитектурных компаний, как театр Grand Canal от Studio Libeskind, пятизвездочная гостиница Мануэля Айреса Матеуса, а также недавно открытая площадь Grand Canal по проекту Марты Шварц. Если консультации завершатся благополучно, строительство начнется в 2009 году.

Foster + Partners

### U2 Tower притормозили

U2 Tower должны были возвести в рамках застройки района судостроительного завода в Дублине, однако из-за неопределенной обстановки на рынке недвижимости Администрация Дублина по благоустройству района судостроительного завода (Dublin Docklands Development Authority (DDDA)) и инвесторы из Geranger Ltd были вынуждены свернуть работы по проекту. Принято решение продлить консультации до 31 октября, чтобы провести дальнейший анализ финансовой ситуации.

В октябре прошлого года консорциум Geranger Ltd, в который входят Ballymore Properties, Patrick McKillen и August Partners (ассоциированные участники и руководство проекта U2), избран DDDA в качестве предварительного привилегированного подрядчика проектирования, сооружения и финансирования в размере 200 млн фунтов одного из наиболее значительных начинаний по благоустройству района судостроительного завода (Docklands area) – U2 Tower and Britain Quay Building.

Foster + Partners создали проект 120-метровой башни со смотровой площадкой, гостиницей, магазинами, а также жильем, 20% которого будет социальным либо эконом-класса. А над крышей здания подвешат надстройку в форме яйца, где обнесутся ультрасовременная студия звукозаписи U2.

Место, где башня должна быть воздвигнута, представляет немалый интерес с точки зрения архитектуры. По проекту Foster она будет расположена на



II Международный Форум  
СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ. City Build 2008



ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО 2008  
ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

10 - 13 ноября 2008, Москва, МВЦ "КРОКУС ЭКСПО"



www.city-build.ru



III Международная выставка «ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО» - это единственная выставка в России, которая призвана осветить все проблемы и тенденции, связанные с развитием высотного строительства в стране и за рубежом.

Небоскребы – главное украшение современных мегаполисов. В крупных городах мира вырастают целые высотные комплексы.

Экспозиция выставки демонстрирует особенности объемно-планировочных и конструктивных решений небоскребов, новинки используемых технологий и строительных материалов.

В рамках выставки состоится научно-практическая конференция «Технологии высотного строительства» при поддержке ФГУП НИЦ «Строительство».

### Разделы выставки:

- АРХИТЕКТУРНЫЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ
- ИНЖЕНЕРНО – ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ИНЖЕНЕРНО – ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
- ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ВЫБОРА СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК
- БЕТОННЫЕ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
- ТЕХНОЛОГИИ МОНОЛИТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
- МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ И СИСТЕМЫ
- ИНЖИНИРИНГ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ
- СОВРЕМЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
- СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ
- ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ
- ОПАЛУБКОВЫЕ СИСТЕМЫ
- КРОВЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
- СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ
- ОБОРУДОВАНИЕ И СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ
- СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ
- ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
- ЛИФТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ:  
ООО «ГЛОБАЛ ЭКСПО»



ОАО «НОВОЕ КОЛЬЦО МОСКВЫ»



НП «СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БЕТОНА»



ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:  
Федеральное агентство по строительству и ЖКХ



Правительство Москвы



Ассоциация строителей России

ООО «ГЛОБАЛ ЭКСПО»: 129223, Москва, Проспект Мира 119, ВВЦ стр. № 51,  
тел: +7(495) 980-21-86, 981-82-20, факс +7(495) 981-82-21, www.city-build.ru, e-mail: city@global-expo.ru

# ЗРИМЫЕ ОБРАЗЫ ИНДИЙСКОГО ЧУДА

◆

Индия – одна из наиболее населенных и динамично развивающихся стран мира. Большинство западных промышленных корпораций имеют в этой стране предприятия и рассматривают Индию как очень перспективный рынок. Область архитектуры и строительства также интенсивно развивается. И если полвека назад весь мир восхищался традиционной архитектурой этой страны, то в новом тысячелетии у Индии есть все шансы удивить мир и небанальными современными объектами.

◆

После провозглашения независимости республики от британской короны в 1947 году олицетворением современных тенденций в архитектуре страны стал Чандигарх – административный центр нового штата, спроектированный великим Ле Корбюзье в 1960-е годы. Однако в области строительства высотных зданий Индия до недавнего момента существенно уступала ближайшим соседям – особенно Китаю, Тайваню, Сингапуру и т.д. Сегодня индийцы полны решимости изменить эту ситуацию. Причем строительство новых высотных объектов планируется сразу во многих городах.

#### МУМБАИ – ФОРПОСТ ВЫСОТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СТРАНЫ

Наиболее активно в этом направлении развивается Мумбаи (до 1995 года – Бомбей), столица штата

Бомбее. При этом масштабы и характер возведенных высотных пластин все же остались вторичны даже в рамках национальной архитектурной традиции.

Новое тысячелетие уже в Мумбаи отмечено настоящим «архитектурным взрывом», строительным бумом, призванным не просто осовременить отдельные районы города и обширной агломерации, но и сформировать совершенно новый скайлайн, высотный силуэт Мумбаи. В самое ближайшее время в городе планируется возвести десятки небоскребов, большинство из которых и будут олицетворять новое лицо древнего Бомбея. С 2002 года в Мумбаи уже завершено строительство восьми небоскребов, самый скромный из которых поднимается на высоту 149 м (Ashok Towers, 53 этажа), а самый высокий – до 180 м (Planet Godrej, 51 этаж). Еще 17 высоток в самом Мумбаи и пригородах находятся сегодня в стадии строительства и будут закончены к концу 2010 года. Наиболее зна-

туру, соответствующую самым жестким международным стандартам (LEED Gold и др.), – гигантский стержень с нанизанными на него кубическими объемами с различными формами остекления. Визуально явно читается перекличка с темами Эрика ван Эгераата в московском проекте «Города столиц» в Сити, переработанными и законченными архитекторами компании NBBJ. Высотный рубеж в 300 м оказался очень близок индийскому заказчику, однако выбор собственно проекта оказался проблематичным, и сегодня существует вероятность реализации другого проекта того же масштаба (64-этажного небоскреба Dynamix-Balwas Tower (DB Tower)) на том же участке в южной части Мумбаи, с панорамными видами на город и на Арабское море. В любом случае, небоскреб, который предполагается возвести, будет полифункциональным и содержащим большое количество зон, ориентированных на общегородские нужды.

Сходство с российской ситуацией наблюдается не только в том, что страну рассматривают в качестве интересного плацдарма для иностранных, преимущественно европейских, архитекторов, где строительная активность растет очень быстрыми темпами. Не только в желании обзавестись статусными «высотками», но и в потенциальной возможности выхода за рамки создания чисто утилитарной архитектуры. Весьма причудливые личные пристрастия олигархов в архитектуре вызывают к жизни неординарные объекты во многих странах. Но в Индии масштабы подобных странностей поистине поражают. В случае с высотными объектами речь идет о строительстве 27-этажной башни «Антилия», высота каждого этажа которой значительно превышает стандартную. Башню предполагается использовать в качестве личной резиденции для многочисленной семьи индийского магната Мукеша Амбани. Здание также представляет собой парфразу темы нанизывания прямоугольных объемов на единый стержень, однако на формирование фасадов наибольшее влияние оказывает экологическая составляющая. Этот прямоугольный 173-метровый небоскреб как будто составлен из многих горизонтальных пластин с различными фасадами. На контрасте открытых и закрытых форм построена визуальная интрига жилой башни. Архитекторами проекта выступили Perkins & Will, для ежедневного функционирования и обслуживания этого комплекса требуется до 600 человек персонала.

Вообще, цифра 60 имеет какую-то особенную притягательность для индийских заказчиков. Только в Мумбаи ожидается появление по крайней мере шести небоскребов с таким количеством эксплуатируемых этажей. В частности, проект Elphinstone Mills. 60-этажная башня в пределах исторического центра города претендует на роль одной из основных высотных доминант и нового современного символа города. Архитекторами проекта выступило бюро Adrian Smith + Gordon Gill Architecture. Помимо площадей офисных помещений класса А комплекс будет включать в себя обширную пешеходную часть, раскрытую на город. Такое решение продиктовано в первую очередь самим местоположением небоскреба и содержит адекват-

ный градостроительный ответ на запросы окружения. Проектирование небоскреба изначально ориентировано на полное соответствие стандартам, и этот объект станет новым акцентом скайлайна города. Каждый этаж башни будет содержать открытые террасы и выходы к многоуровневому атриуму с живой зеленью, полностью интегрированные в основные рабочие пространства офисов. Эти «живые» фрагменты пространства станут местами для отдыха и неформального общения сотрудников и посетителей небоскреба. В здании предусмотрено максимальное использование естественного света при необходимом уровне защиты от излишней инсоляции, что весьма актуально во всем регионе в целом. Кроме того, предусмотрено отопление небоскреба от солнечных батарей, а требуемый уровень климатического комфорта будет обеспечиваться в полном соответствии с самыми жесткими экологическими стандартами. Пространство каждого

Ночной Мумбаи  
(Бомбей)



The Bombay Stock  
Exchange



Махараштра. К сегодняшнему моменту это один из наиболее густонаселенных городов страны (более 15 млн человек) и лидер в экономическом и финансовом секторе. Бомбей – город с богатейшей историей. Его облик неоднократно менялся за многие столетия существования. Традиционная философия и мировосприятие индуизма имело ярко выраженную эстетику в архитектуре. Мусульманское влияние отразилось в добавлении новых форм, способах организации пространства и орнаментальных мотивах. Постепенная колонизация страны англичанами начиная с XVII века способствовала проникновению христианских ценностей и несколько вестернизировала местную городскую среду. В результате архитектурная составляющая жизни города тоже видоизменялась во времени.

Первая волна интереса к высотному строительству в 1970-е годы отразилась в индийской архитектуре в виде прямоугольных высотных зданий «в стиле Миса», большинство из которых были также сосредоточены в

чительной из них представляется 80-этажная башня Raheja Platinum, которая возвышается над городом на 421 м. А список проектируемых для столицы штата Махараштра, но еще не реализованных небоскребов исчисляется десятками.

У индийцев уже есть свой суперпопулярный Болливуд, являющийся национальным законодателем мод в области кинобизнеса и очень успешно противостоящий монополии американской киноиндустрии. На подобную же роль в области современной архитектуры – своеобразного индийского «Манхэттена» претендует и Мумбаи. Формы новых небоскребов демонстрируют то, что их создатели и заказчики знакомы с большинством актуальных тенденций в этой области архитектуры и строительства.

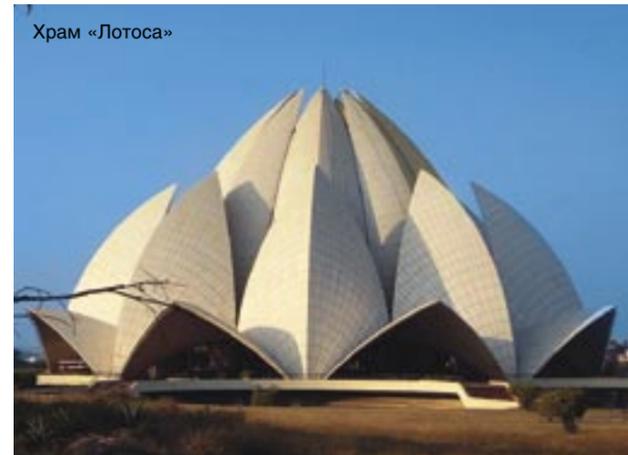
Показательна в этом смысле история проектирования компанией FXFOWLE Architects башни «Индия Тауэр» (301 м, 60 этажей). Проект башни демонстрирует зрителю высококачественную коммерческую архитек-

India Tower





Ahuja Towers



Храм «Лотоса»

отдельного атриума сообщается с главным атриумом башни. Вентиляционная система также построена на максимальном естественном движении воздуха от основного атриума к малым с помощью серии специальных турбин. При этом дополнительно вырабатывается энергия для прочих потребностей здания. Возведение башни Elphinstone Mills должно быть завершено в 2008 году.

Для всех без исключения мумбайских небоскребов особенно важны вопросы антитеррористической защиты при строительстве и эксплуатации зданий. Исторически на территории современного штата Махараштра в юго-западной части страны происходили столкновения между радикально настроенными представителями господствующих религий – индуизма и мусульманства. Эти конфликты не потеряли своей остроты и по сей день, а дополнительные социальные и демографические проблемы только добавили напряженности. Весьма актуальными остаются также проблемы терактов против иностранцев и т.д. Поэтому каждое новое высотное здание Мумбаи снабжено самыми современными системами безопасности и ориентировано на максимально эффективные логистические схемы эвакуации людей в различных экстренных случаях.

В современной Индии все чаще проектируются крупные градоформирующие объекты, рассчитанные на большое число жителей. В активно развивающемся районе Greater Noida в 50 км от Дели предусмотрено строительство более двух десятков жилых домов различной этажности, от небольших в южной части участка до 25–45 этажей ближе к северному краю застройки. Комплекс Unitech Grande представляет собой систему динамично разбросанных по площади в 19 га зданий, имеющих сходные прямоугольные элементы и блоки, но при этом рисунок фасадов не повторяется. В каждом из домов предполагается присутствие естественной зелени на балконах, кровле и т.д. В более высоких домах – бассейны и эксплуатируемые зеленые пространства на крыше.

В проекте уделяется большое внимание социальной стороне интегрированности комплекса в жизнь всего района, поэтому кроме собственно жилых

апартаментов в домах запроектированы различные элементы общественных помещений. Этому же принципу подчинено благоустройство прилегающих территорий. Greater Noida получит своеобразные «ворота» с двух сторон по краям участка. Ворота будут представлять собой ансамбль из двух разновысоких прямоугольных небоскребов, 45 и 35 этажей. В структуре района также будет девять башен высотой в 40 этажей. Архитектурное проектирование наиболее высоких зданий Нордии осуществляют британское бюро RMJM, а также LCC и Calisson. Реализацией этого насущного для густонаселенной страны проекта занимается компания Ansal Properties & Infrastructure, один из ведущих игроков на индийском рынке недвижимости. Завершить проект планируется к 2015 г.

Климатические особенности в различных районах страны несколько дифференцированы, но это существенно не влияет на выбор основных инженерных составляющих большинства проектов. Традиционно фасадные конструкции призваны ограничивать поступление солнца и тепла в помещения, по-прежнему весьма популярными остаются «умные» сплит-системы принудительной вентиляции, особенно в жилых массивах. В небоскребах, претендующих на несколько отстраненное положение в городской застройке, чаще применяются комбинированные системы естественной и принудительной вентиляции, как правило, обусловленные архитектурными и пространственными особенностями каждого здания.

Тенденция возведения одновременно нескольких разновысоких башен соперничает сегодня в Индии с более традиционной и простой в исполнении моделью повтора идентичных объемов. Первая схема, как наиболее вариативная и с точки зрения архитектуры, и с точки зрения различных функциональных нагрузок при выработке оптимального баланса в использовании возможности участка, становится все более востребованной (например, комплекс из 35- и 25-этажных башен Reflections в Мумбаи). В свою очередь, следуя второй модели, за последние годы было возведено несколько башен-близнецов, а к 2010 году завершится строительство еще нескольких десятков подобных небоскребов по всей стране. Иллюстрацией подобного подхода может служить

зданный в эксплуатацию в 2007 году комплекс Oberoi Woods Tower (Мумбаи) из трех 170-метровых башен, предлагающих единую схему 40-этажных офисных помещений.

#### УНИКАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

Несмотря на обилие высотной застройки в стране, действительно яркие образы – по-прежнему достаточно редкое явление. Поэтому хочется отметить лаконичный, но очень ясный по замыслу проект жилой башни Waves Tower в Ворли (Мумбаи). Близость моря навеяла архитекторам компании Sanjay Puri Architects морскую тему, воплощенную в едином движении белой «бегущей волны». Волнообразный фасад достаточно массивной башни, несмотря на свою непрозрачность и материальность, не давит на окружение благодаря

Waves Tower



удачно найденному ритму как горизонтальных, так и вертикальных членений. Система выносных консольных уровней разделяет внушительный 80-этажный объем на несколько частей, при этом не разрушая впечатления целостности фасадов. Внимание к архитектурной образной составляющей тем более объяснимо, что само местоположение здания обязывает: выдающийся в воды Индийского океана Ворли считается одним из наиболее фешенебельных и дорогих районов Мумбаи.

Исключением из общего правила можно назвать проект офиса в виде яйца для Центрального делового района Мумбаи (Central Business District). Подобные проекты всегда обречены на единичное существование на фоне более традиционных вертикальных собратьев. Близкие органические формы чаще ожидаемы в малых архитектурных проектах или выста-



Greenhut, Калькутта

вочных павильонах, входах в метрополитен и т.д. Но увидеть подобное в масштабе высотного здания – совсем уж экзотика. Архитектор James Law (James Law Cyberecture International) получил заказ на вполне традиционное здание офиса на 32 тыс. кв. м. Однако его видение современной архитектуры как конгломерата кибернетики, компьютерных технологий и суперсовременных строительных материалов привело к появлению нетипичного замысла. Философия создания «кибертектуры» (Cybertecture) нашла своих сторонников среди индийских заказчиков. Поэтому в 2010 году Мумбаи ожидает открытие 14-этажного офиса в виде яйца, положенного горизонтально и имеющего фасадный «срез» из структурной диагональной сетки. Несмотря на техническую сложность воплощения замысла, новые офисы внутри необыч-

ции занимается компания Lanco Group Tower, специализирующаяся на возведении уникальных высотных объектов. Новый небоскреб будет ассоциироваться с гигантским обелиском из стекла и стали, так устремлены ввысь его треугольные пирамидальные очертания. Трудно представить, что в объеме такой изящной формы разместятся два пятизвездочных отеля, жилые и офисные апартаменты, многочисленные рестораны и самый большой в стране торговый центр. Для отдыха и развлечений в башне предусмотрены шесть многозальных кинотеатров, боулинг-клуб, несколько искусственных катков и бассейны, соответствующие всем олимпийским стандартам.

Еще одной высотной доминантой в пятимилионном Хайдарабаде будет 100-этажная APIC Tower, которая тоже должна быть достроена в 2010 году. Ее более скромные 450 м будут использоваться в качестве офисных и общественных пространств. Подавляющее большинство строящихся и проектируемых индийских небоскребов обладают развитой экологической составляющей. Обилие естественной зелени, рекреационных зон и развитых общественных пространств вкупе с энергоэффективными системами вентиляции зданий в новых проектах является нормой. В области эстетических пристрастий различных архитекторов, работающих для индийских городов, превалирует сугубо неомодернистская стилистика. При этом для объектов жилой застройки, как правило, используются более сдержанные формы и естественные цвета (например, терракот, оттенки серого или зеленого), умеренное чередование стекла и более «материальных» фрагментов стен. Тогда как в строительстве офисов и многофункциональных комплексов практически безраздельно господствуют различные виды стеклянных фасадов.

Расположенная на востоке Индии Колката, столица штата Западная Бенгалия (до 1999 года – Калькутта), менее активно по сравнению с другими крупными городами страны планирует разнообразить облик города новыми небоскребами. Не стараясь угнаться за Мумбаи, где новые проекты зданий выше 150 м исчисляются десятками, этот город собирается обзавестись пока только несколькими высотными сооружениями, в частности башней CESMA International в 50 этажей. Уже ведется строительство 50-этажного комплекса LIC Towers, которое завершится к 2010 году, и 35-этажного South City. А в «листе ожидания» на реализацию значится еще 45-этажная башня отеля Shrishti International и отель из двух парных башен Vedic Hotels. Новые близнецы спроектированы международной группой архитекторов из Испании (Cervera & Pioz), Италии (King Roselli Architet) и Швейцарии (Ruben Anderegg). Результатом их работы стал проект двух 150-метровых небоскребов в виде массивных цилиндрических колонн с сильным энтазисом, разделенных выше первой трети открытыми зелеными пространствами. Кроме того, акцентируют на себе внимание слегка заостренные срезы завершений, обращенных друг к другу. Несмотря на внешнее сходство, функциональное назначение башен будет отличаться: в одной расположится пятизвездоч-



Кварталы Дели

ной постройки будут обладать повышенным уровнем комфорта, а сотрудники здания получат современное техническое обеспечение и IT-поддержку. В качестве дополнительных услуг здание может осуществлять мониторинг состояния здоровья сотрудников и выполнять другие интересные функции.

Среди проектируемых сооружений высотная пальма первенства в череде индийских небоскребов принадлежит Lanco Hills Signature Tower для Хайдарабада. Поскольку город претендует на создание максимально инвестиционно привлекательных условий по сравнению с другими крупными городами Индии, то он заинтересован в воплощении «самых-самых» национальных проектов. Башня станет абсолютным рекордсменом по высоте в стране: к 2010 году, моменту завершения строительства, ее высота составит 640 м, а эксплуатируемыми окажутся 112 этажей. Разработкой проекта этого уникального сооружения, а также вопросами его непосредственной реализа-

ный отель, а во второй – апартаменты для сдачи внаем на длительный срок и основные общественные зоны всего комплекса.

Чандigarх, не желая уступать славу города с интересной современной архитектурой, планирует построить целый район из полутора десятков многофункциональных башен для нового финансового центра Gujarat International Finance Tec-City (GIFT). В основе сего масштабного начинания лежит прозрачная градостроительная идея о разумной концентрации высотных сооружений на ограниченном участке, обусловленная функциональным назначением района, который будет иметь продуманную инфраструктуру. Высота небоскребов варьируется от 210 до 350 м. В рамках этого проекта планируется возведение отдельных блоков из нескольких башен выше 200 м. Так, проект GIFT Crystal Towers представляет собой квартал из двух 65-этажных и двух 55-этажных небоскребов различного назначения. А в проекте GIFT Block Package по одной башне в 65, 55 и 45 этажей, плюс еще две 60-этажные высотки с жилыми и офисными функциями, а также развитой торговой и рекреационной зонами. Но больше всего в Чандигархе ждут реализации проекта 80-этажного небоскреба GIFT Diamond Tower высотой 400 м, который расположится на искусственном острове. Это величественное сверкающее стеклянное сооружение с характерным зигзагообразным рисунком фасадов обоснованно претендует на звание самого высокого

здания в штате и роль градоформирующего объекта всего окружения. Системный подход к строительству градостроительных доминант призван достойно продолжить традиции Ле Корбюзье, пионера «современного движения» в архитектуре, спроектировавшего административный центр города в наиболее промышленно развитом штате Индии. Реализацией этого проекта занимается специально созданная компания Gujarat Finance City Development Company Ltd, поддерживаемая как городскими властями, так и частными инвесторами. Строительство будет осуществляться в несколько фаз и завершится к 2017 году, что принесет городу более 400 тыс. рабочих мест и обеспечит комфортным жильем свыше 50 тыс. человек. Менее масштабным, но аналогичным по структуре ожидается центр в Кочи, где самая высокая многофункциональная башня Kochi International Trade and Exhibition Centre взметнется аж на 500 м и будет насчитывать 100 эксплуатируемых этажей.

Но не только многофункциональные бизнес-проекты сегодня востребованы в Индии. Будучи одной из самых густонаселенных стран в мире, она остро нуждается в увеличении доли жилого фонда. Поэтому очевидно, что жилищное высотное строительство, как наиболее эффективное с точки зрения использования городской территории, имеет в этой стране колоссальный размах и самые радужные перспективы. В стадии реализации архитектурных замыслов в одном только Мумбаи находятся проекты, включаю-

Gujarat International Finance Tech-City

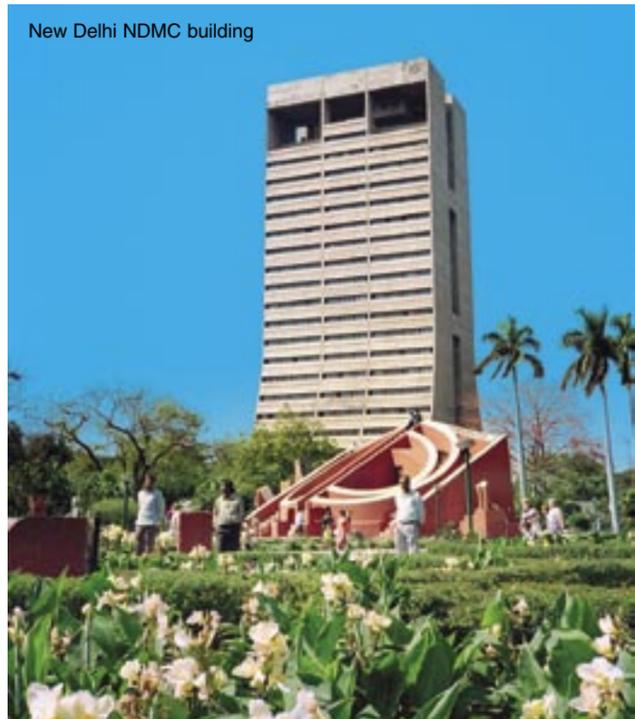
Самый высокий минарет Индии (82 м)



щие от 30 до 80 (Evershine Cosmic, Gladstone Heights, Sanghvi Heights, Raheja Waterfront, Amrit Shakti, Mahavir Universe, Dosti Flamingos, Interface Heights...) жилых зданий выше 25 этажей. Среди многочисленных жилых кварталов возникают и высотные башни – отели, легко преодолевающие отметку в 100 м (как, например, 127-метровые здания ITC Grand Maratha Sheraton and Towers, 32-этажные The Lokhandwala Apartment Hotel или Radisson Hotel в Мумбаи). Здания высотой около 30 этажей строятся целыми районами (как, например, активно растущий G. S. Complex в агломерации Мумбаи, включающий 26 сооружений различного назначения выше 30 этажей, или Ariisto Heaven из 12 башен по 40 этажей, Sumer Burhani Park с его двумя небоскребами, имеющими по 40 жилых этажей, и шестью 22-двухэтажными).

На фоне такой массивной «рядовой» застройки жилых кварталов выделяются «штучные» объекты дорогой и роскошной недвижимости. Проект двух 60-этажных жилых башен The Imperial в Мумбаи предлагает своим будущим обитателям все мыслимые удобства. Помимо того, что апартаменты для одной семьи традиционно занимают целый этаж, а «умная» домашняя электроника обеспечивает поддержание желательного уровня температуры и инсоляции, 249-

Район Greater Noida



Район Greater Noida



метровые гиганты имеют несколько бассейнов и спа, полностью автономную систему жизнеобеспечения самих зданий и бытовых потребностей их жильцов. Строительство зданий ведется под руководством специалистов компании SD Corporation и завершится в конце 2009 года. К этому моменту уже продано более 60% всех апартаментов, что демонстрирует актуальность таких проектов для Индии. В борьбу за визуальное доминирование в городе вступили еще две жилые 60-этажные башни и небоскребы Jogeshwari Residential Tower, Spring Mills, Mill Lands. Учитывая «подростание» в разных частях Мумбаи и прочего окружения (например, комплекса RNA Metropolis из двух стеклянных башен по 48 этажей, целой системы высотных зданий RNA @ Central Park из четырех башен по 45 этажей и небоскреба RNA Metropolitan на все 54 этажа), можно с уверенностью сказать, что силуэт Мумбаи в ближайшие годы радикально изменится, а Индия станет одной из наиболее богатых небоскребами стран, сопоставимых с Китаем, Дубаем и даже США.

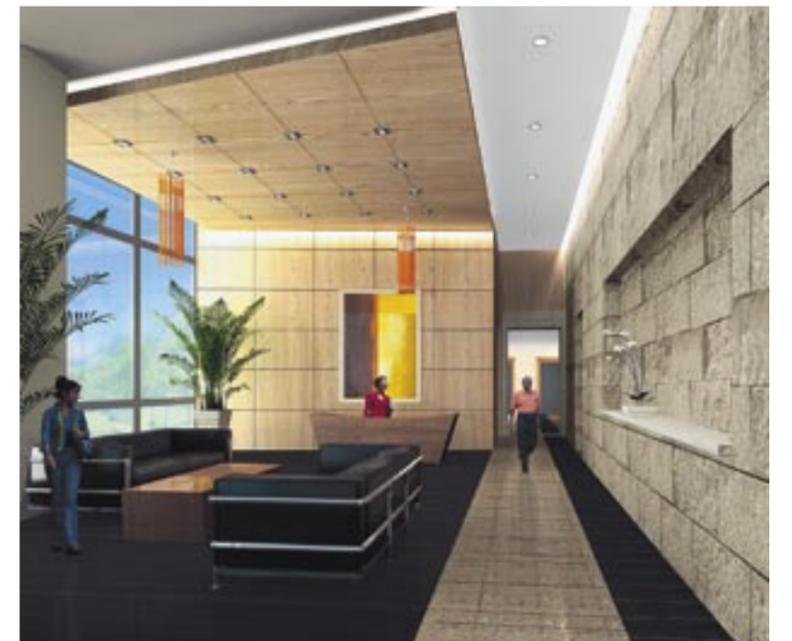
Тему парных высоток Мумбаи продолжает проект своеобразных ворот-близнецов Gateway Towers почти на 100 м выше башни The Imperial. Их проектная высота составляет 362 м. Еще более грандиозным обещает быть India International Trade Center – небоскреб в 72 этажа.

В Индии практически невозможно найти небоскребы, построенные по традиционной североамериканской схеме периода «золотого века» высотных зданий: небоскребы с трехчастным делением фасадов по вертикали, массивной цокольной частью, развитой пластикой и декоративным убранством стены, шпильобразными завершениями. Практически не

встречается в индийском высотном строительстве и постмодернистский вариант осмысления этих традиций. Поскольку построенные небоскребы в стране отражают два значительных мировых этапа высотного строительства – 1970-е годы и новейшее строительство (после 2000 года), то в обоих случаях господствующей стилистикой выступает модернизм. Просто на новом этапе архитектура «стекла и металла» чрезвычайно расширила свой формальный язык благодаря возможностям компьютерных технологий и новых материалов.

Еще одной общей чертой индийской высотной архитектуры нового века можно считать ее чрезвычайную, программную, даже пуританскую рациональность. Такая архитектура решает исключительно практические задачи: обеспечение жильем быстрорастущего населения, создание новых офисных пространств, увеличение числа комфортабельных отелей и т.д. При этом почти отсутствует идея романтической избыточности, красоты и затейливости новых зданий исключительно ради самой красоты. Такой подход вступает в противоречие с богатейшей традиционной орнаментальной и пластической культурой Индии. Большинство новых высоток воспринимается как нечто интернациональное и универсальное, позволяющее приблизить индийские города к неким условным стандартам западного образа жизни, что в свою очередь должно свидетельствовать о высоком статусе и уровне развития Индии как государства в целом.

Подобный взгляд на высотное строительство в целом заметно отличается от точки зрения других соседей по региону. Многие китайские небоскребы заключают в себе различные парафразы национальных мотивов, перенесенных с типологически иных



зданий. Малайзийские или сингапурские высотки отчетливо демонстрируют мусульманские декоративные приемы. На первый взгляд такое разнообразие может показаться более соответствующим идее выражения национального своеобразия в архитектуре. Однако индийская приверженность эстетическим ценностям модернизма и торжество рациональных форм столь последовательны, что могут рассматриваться уже как национальная форма преломления общемировых тенденций в высотном строительстве. Особенно учитывая его колоссальные масштабы. ■

# В ПОИСКАХ НОВОГО КАЧЕСТВА

Новейшая история высотных зданий в России не насчитывает и 10 лет, тем более что большинство из них построены или строятся по проектам западных архитекторов, но в последнее время в этот процесс активно включились и российские архитектурные фирмы, освоив современные технологии проектирования. Созданные ими произведения ни в чем не уступают западным аналогам, а нередко и превосходят их смелостью и оригинальностью архитектурно-конструктивных решений. О новых проектах высотных зданий, создаваемых в архитектурной мастерской А. Асадова, рассказывает ее руководитель Александр Асадов.





Александр Асадов

**Александр Рафаилович, если не ошибаюсь, первым опытом проектирования высотного здания для вас стал проект многофункционального комплекса на месте Черемушкинского рынка? Будет ли он реализован?**

Стометровое здание, проект которого разработан в нашей мастерской в рамках реконструкции Черемушкинского рынка, надеюсь, будет построено. Сейчас идет процесс согласования проектной документации в Мосгорэкспертизе. Этот проект очень важен для нас еще и потому, что мы впервые представляем работу нашей мастерской на Венецианской биеннале в числе десятка проектов, выполненных в России. Классические небоскребы строятся в нашей стране пока в единичных экземплярах и в основном по проектам западных архитектурных фирм, но уже появилось довольно много зданий высотой 30–40 этажей, проекты которых разработаны российскими архитекторами, поэтому есть возможность их сравнивать. Кураторы выставки решили представить российскую экспозицию как своеобразную шахматную партию между проектами наших архитекторов и проектами западных архитекторов, выполненных

для России. У нас уже появился серьезный опыт проектирования высотных объектов, поэтому интересно их сопоставить и посмотреть, насколько всерьез будут смотреться одни рядом с другими или одни против других. Трактовать их соседство можно по-разному, но главное, что все это происходит на одном поле – в России, и большей частью в Москве.

**В чем особенности этого проекта?**

Это здание интересно не столько своей высотой, сколько тем, что на фасаде будет огромный медиаэкран, а наверху – консольный объем, где разместится панорамное кафе с видом на университет и центр Москвы. Пришлось решать много задач, чтобы обеспечить многофункциональность этому зданию, в котором предусматривается большой подземный паркинг, четырехэтажный торговый центр, гостиница и офисы, фитнес-клуб, а также сохранится рынок. Тем самым мы возвращаемся к классическому представлению о здании, в котором должны быть жилье, магазины и т.д., и уходим от принципов функционального разделения города, провозглашенных Афинской хартией. Подобных комплексов становится все больше, так как жизнь заставляет нас возвращаться к целостной архитектуре, органично вбирающей в себя все необходимые функции, причем с максимально удобными короткими связями.

**В Москве эта тенденция особенно заметна, а в других городах?**

Под руководством М.М. Посохина мы проектируем в Астане бизнес-центр «Москва». Это примерно те же высоты и то же многообразие функций: четырехэтажный торговый центр, мультиплекс, рестораны, гостиница и офисы, но разделение этих зон выполнено по горизонтальному принципу, а не по вертикальному, как в Черемушках. Над торговым центром находятся гостиничные номера, выше – офисы, венчают здание рестораны с панорамными видами. Бизнес-центр уже строится, выполнены работы по подземной части и возведены четыре этажа стилобата.

По заказу компании «Пересвет» спроектирован жилой дом на Нахимовском проспекте высотой около 100 м. Он состоит из двух независимых секций разной этажности. Раздвинуть секции нас вынудило то обстоятельство, что через участок проходит коллектор и водовод большого диаметра. Для создания

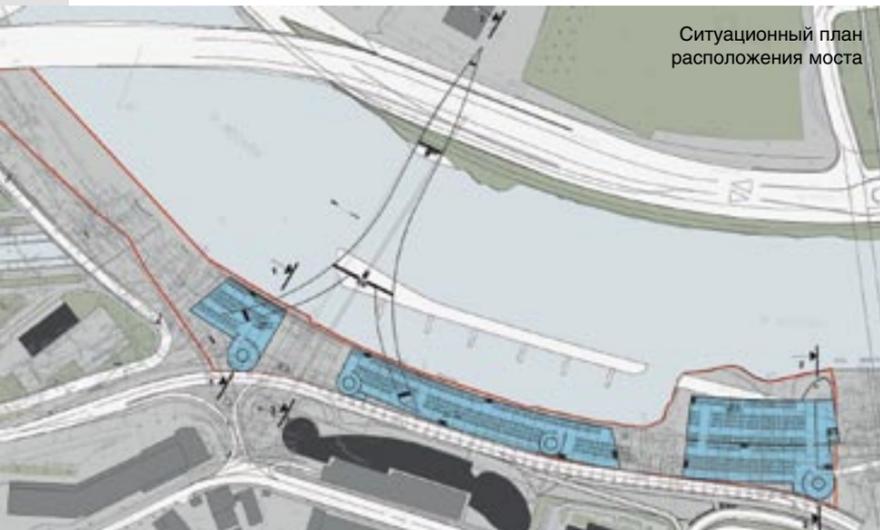


Бизнес-центр «Москва» в Астане

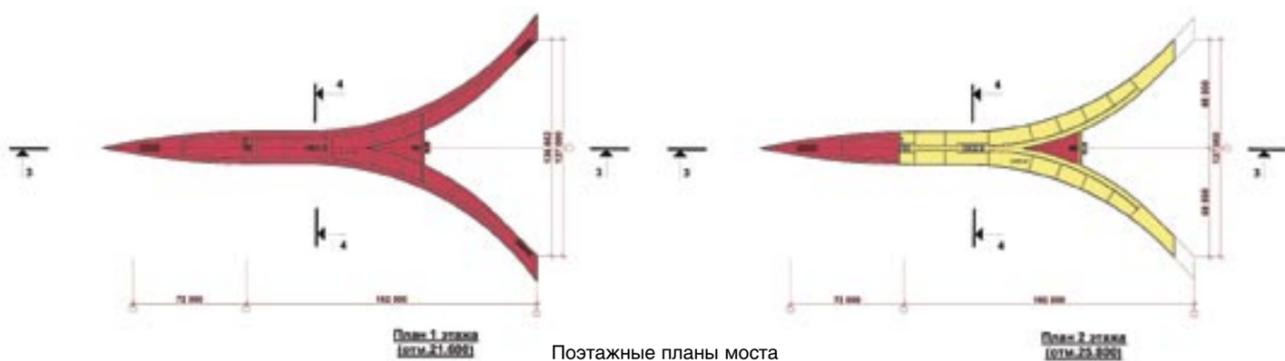


Офисно-жилой комплекс на Нахимовском проспекте, Москва

**Особенность пешеходного моста в том, что он совмещает торговую и жилую зоны по аналогии с Золотым мостом во Флоренции**



Ситуационный план расположения моста



Позатжные планы моста

единой композиции были перекинута остекленные мосты, в которых разместились пентхаусы. Мосты расположены в трех уровнях, что создает иллюзию огромных окон в пролетах между ними. Надеюсь, что проект имеет все шансы воплотиться в жизнь, так же как и те проекты, о которых мы говорили вначале.

**Проектировали ли вы небоскребы для «Москва-Сити»?**

Да, одобрена архитектурная концепция 55-этажного офисно-выставочного комплекса, который планируется построить на 20-м участке «Москва-Сити». Рядом, на 15-м участке, строится новое здание правительства Москвы по проекту архитектора Михаила Хазанова. Небольшие размеры участка существенно ограничивали нас в поиске возможных вариантов. Мы попытались сориентировать наш объект на Москва-реку и из квадратного основания, жестко очерченного границами участка, перейти к овалному завершению здания. По мере разворота в сторону реки башня расширяется вверх, плавно меняя свои очертания, и постепенно превращается в эллипс. Нам было важно смягчить силуэт этой высотки, решая его на контрасте со зданием московского правительства.

**А как складывается сотрудничество вашей мастерской с «Миракс Групп»?**

Недавно мы выиграли закрытый архитектурный конкурс, объявленный «Миракс Групп», на обустройство набережной, примыкающей к территории делового центра «Миракс Плаза». Перед нами стояла задача благоустроить территорию на берегу реки, с тем чтобы превратить ее в рекреационный центр для тех, кто будет работать в Сити, «Миракс Плаза» или проживать в непосредственной близости от них. Проект предусматривает разворот городской жизни к реке, перенос общественной зоны на набережную, создание просторного променада. Набережная, кстати, будет многоцветной практически круглый год (есть такие растения), а под ней разместятся магазины, рестораны, парковки. В контраст монохромному окружению зданий Сити мы создаем полихромную цветную доминанту набережной с цветочными клумбами, пешеходными дорожками и множеством открытых террас.

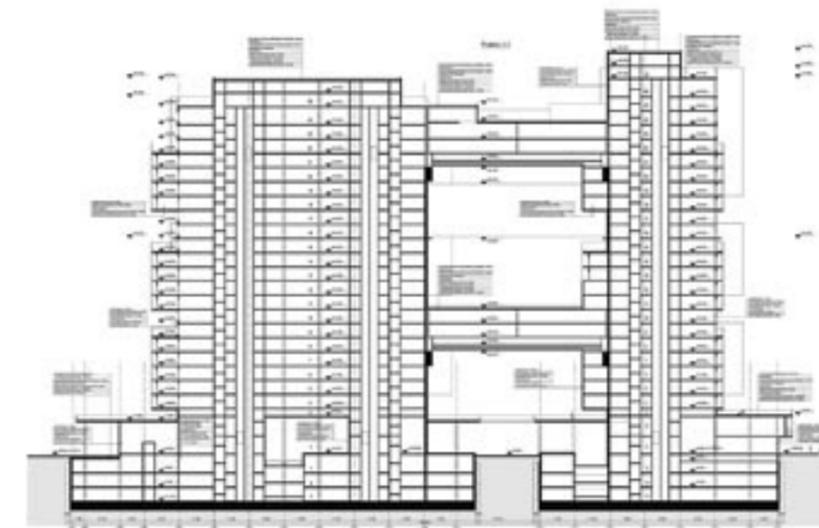
От набережной на другую сторону реки, где также ожидаются значительные изменения, будет перекинута пешеходный мост. Его особенность заключается в том, что он совмещает торговую и жилую зоны по аналогии с Золотым мостом во Флоренции. На первом уровне моста разместятся технические помещения, на втором будет пешеходная зона и магазины, а на третьем–пятом уровнях – апартаменты. То есть мост тоже становится своего рода зданием, условно его можно назвать «горизонтальным небоскребом».

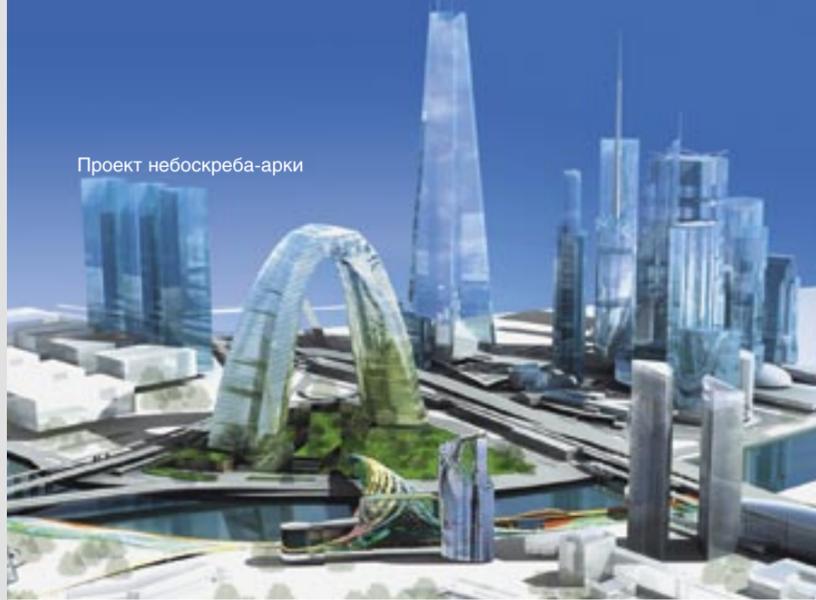
А на левом берегу реки, где сейчас находится коммунальная зона Сити, «Миракс Групп» планирует построить высотный многофункциональный комплекс, объединенный с мостом и набережной в единый градостроительный комплекс. Есть и второй участок – это Аптекарский сад, находящийся в федеральной собственности, который также нуждается в реконструкции и благоустройстве. В настоящее время мы разрабатываем концепцию освоения этой территории.

**Какие решения вы предложили заказчику?**

Это место очень ответственное, поскольку находится между строящимся Сити и проектируемой территорией Большого Сити. В то же время очевидно, что композиционно застройка этих участков

План офисно-жилого комплекса на Нахимовском проспекте, Москва

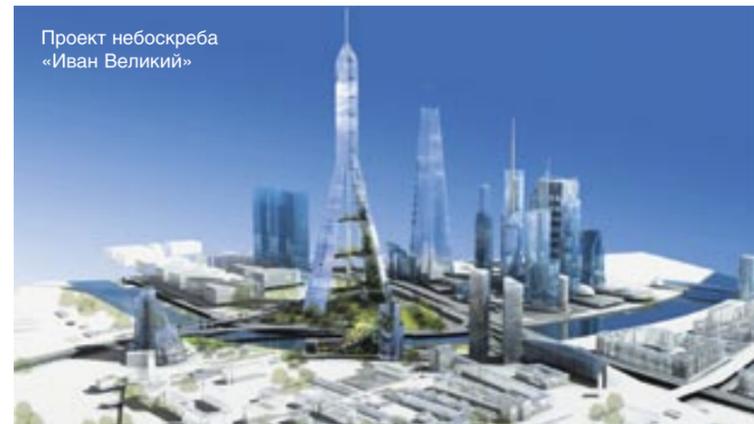




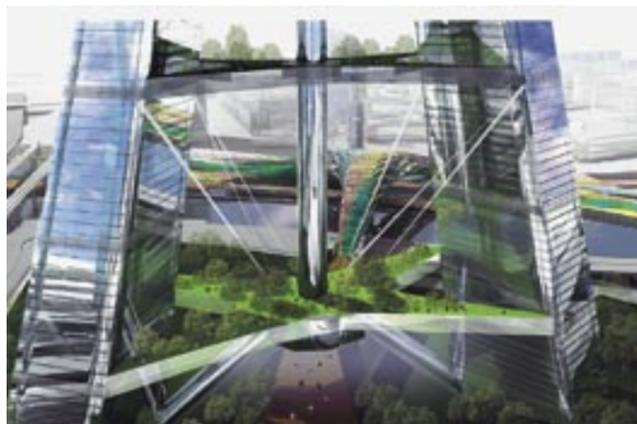
Проект небоскреба-арки

из которых стоит на своем участке. На отметке 450 м они соединяются и поднимаются вверх до 800 м. Конструкция очень устойчивая и прекрасно организует пространство, поскольку сквозь здание «проходит» воздух, и оно выглядит очень легким, несмотря на свои размеры. На уровне 50, 150 и 250 м мы решили соединить опоры небоскреба огромными платформами, где было бы сделано озеленение, открыты рестораны и кафе. Панорамные виды, разнообразные услуги привлекали бы тысячи туристов, для которых мы предусмотрели отдельные лифты и эскалаторы. Новое качество проекта заключается в том, что общественные пространства, доступные для всех, интегрируются в композицию небоскреба по вертикали.

Еще более убедительным представляется второй вариант, когда на этих двух площадках возникает



Проект небоскреба «Иван Великий»

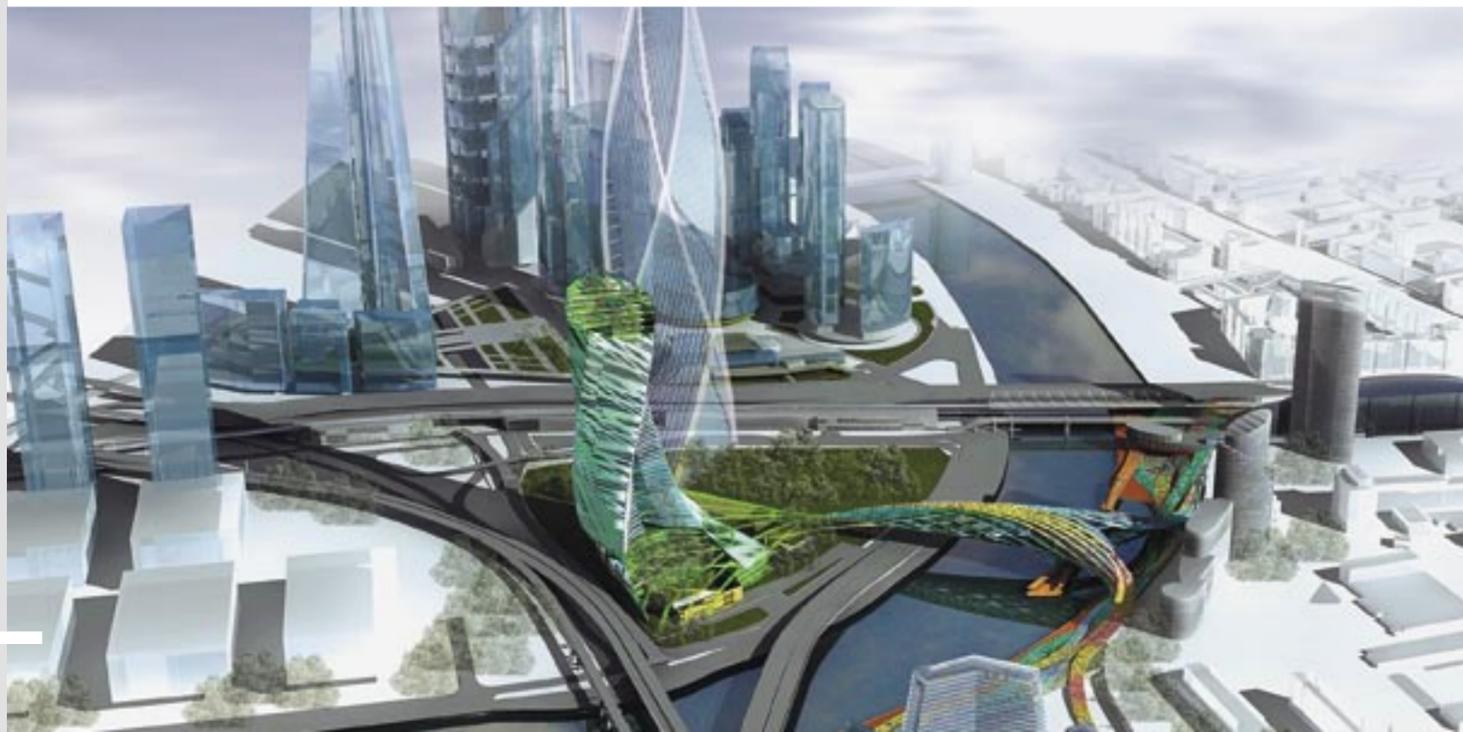


не может и не должна повторять Сити. Участки размещены на 120 м, поэтому сначала мы традиционно размещали на каждом из них отдельное здание, но потом родилась идея объединить их посредством общего объема.

Так возникла композиция, напоминающая Эйфелеву башню, но не на четырех, а на двух опорах, каждая

гигантская арка высотой 280 м. Со стороны Третьего транспортного кольца арка видна полностью, а от Сити выглядит как рядовая невысокая пластина, и именно благодаря этому не вступает в противоречие с общей композицией. Поскольку это очень сильный пластичный элемент, арка не спорит по высоте с Сити, но пространственно абсолютно дополняет его.

Один из вариантов для строительства на участке Аптекарского сада



**Сложно построить такое здание-арку?**

Проект был очень подробно проработан конструкторами ЦНИИСК им. Кучеренко. Совместно с Владимиром Ильичем Травушем мы сделали конструктивную схему, рассчитали все перемещения, колебания и даже аварийные нагрузки, и у нас появилась уверенность, что такое здание может быть построено. Сделать это непросто, но возможно. Правда, есть еще одна причина, которая является препятствием для его строительства. Дело в том, что в настоящее время никто не производит наклонные лифты – панорамные, и скорость их движения ограничена 3–4 м/с, тогда как вертикальный скоростной лифт поднимается со скоростью 8–10 м/с. Думаю, что это сложная техническая проблема, но если поставить такую задачу, она будет решена.

**Арка на фоне Сити смотрится великолепно, а в мире есть что-либо подобное?**

Похожих объектов совсем немного. В США в Сент-Луисе есть монумент в форме арки – Gateway Arch высотой около 200 м. Внутри этого сооружения есть лифты, которые поднимают туристов к смотровым окнам, откуда открывается впечатляющий вид. В Пекине и Дубае строятся похожие объекты, но менее высокие – немногим более 200 м. На открытом пространстве парка именно эта пространственная форма достойно завершает композицию «Москва-Сити» и в то же время смягчает сверхконцентрацию небоскребов, находящихся здесь.

**Есть ли у вас компромиссный вариант, который подходил бы как для одного, так и для двух участков?**

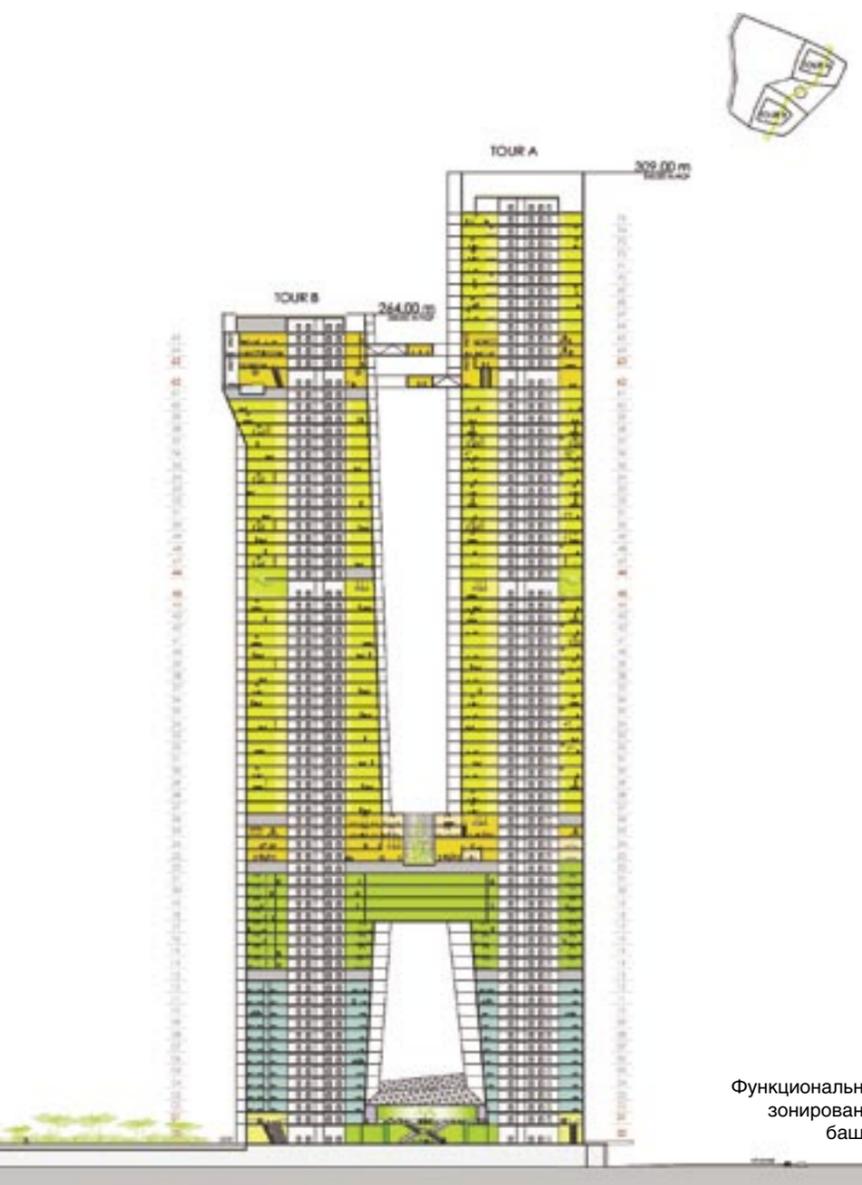
Наряду с размещением одного объекта на двух участках прорабатываются и более традиционные решения, предусматривающие автономное освоение участков. В этом случае предполагается разместить здесь две аналогичные башни, разделенные на два блока. В каждой из башен есть своя мини-арка, но они развернуты относительно друг друга таким образом, что невозможно одновременно увидеть обе арки. Работая в паре, башни не повторяют одна другую, а их форма настолько пластична, что постоянно изменяется в зависимости от ракурса, исключая однообразие композиции. Их криволинейные фасады отражают пешеходный мост, который ориентирован на пространство между ними, создавая единый образ этого места. А полихромное решение набережной и моста добавляет красок как этим башням, так и одноцветному Сити. В то же время каждая башня является самостоятельным объектом и может существовать независимо от другой.

Трудно сказать, воплотятся ли эти проекты в жизнь, насколько они изменятся в процессе строительства, но для нас эта работа, несомненно, была очень интересна и полезна. Мы искали новые нетрадиционные решения, которые помогли нам перейти в иное качество, и я уверен, что если не сейчас, то в будущем этот опыт обязательно пригодится. ■

Черемушкинский рынок

# ПАРИЖСКИЙ ЭРМИТАЖ

Итоги конкурса на строительство Tour Signal подведены, победитель объявлен, но точку в этой истории ставить, пожалуй, рано. Еще в мае на конференции президент ЕРАД Патрик Деведьян упомянул о возможности реализации всех пяти проектов-финалистов. И действительно, сегодня СМИ наперебой сообщают о заинтересованности властей в строительстве высоток по проектам Нормана Фостера и Жан-Мишеля Вильмотта. А о возведении небоскреба Жака Феррье, представленного 12 марта 2008 года на каннской выставке MIPIM совместно с девелоперской компанией Hermitage, сообщают уже с большой уверенностью. Намечены и сроки реализации (по предварительным данным строительство комплекса начнется в 2010 году, а закончится – в 2014-м), выбран участок строительства, ведутся переговоры по расселению жильцов из квартир, находящихся в том районе, где предполагается возвести башню.



Функциональное зонирование башен

конкурса: самые высокие мировые экологические стандарты BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) и HQE (Haute Qualité Environnementale) и нетрадиционные архитектурные решения. Поставив на Феррье, компания Hermitage не прогадала.

Предполагается, что небоскреб Жака Феррье, получивший название Hermitage Towers, преодолев рубеж в 309 м, станет одним из самых высоких зданий в Западной Европе, соединит в себе многофункциональность, и эргономичность, и бережное отношение к окружающей среде. Участок, на котором компания планирует возвести башню, находится в красивейшем районе на пересечении исторической части Парижа, откуда можно увидеть Лувр, Триумфальную арку и берег Сены с высотными шпилями Дефанса. Перед архитекторами стояла непростая задача – вписать огромный по своим масштабам (250 тыс. кв. м) комплекс в сбалансированную панораму и строгий силуэт города.

Композиционно объем здания решен довольно просто: две башни различной высоты, связанные между собой массивной конструкцией – гигантским навесным «мостом» в девять этажей на головокружительной 75-метровой высоте. Образ фасадов формируют перепады рельефа стен, диапозитивы и переливы цвета, благодаря чему восприятие экстерьера меняется в зависимости от точки созерцания: с близкого расстояния – это громада-хамелеон, издали – гигантский зеленоватый монолит. Граненые бока башни подчеркивают динамику устремления здания ввысь, его невероятную высоту. Силуэт здания, формы его башен также выглядят по-разному в зависимости от угла зрения и времени суток.

Многоцелевой небоскреб строится главным образом как жилой комплекс. Однако помимо элитного жилья

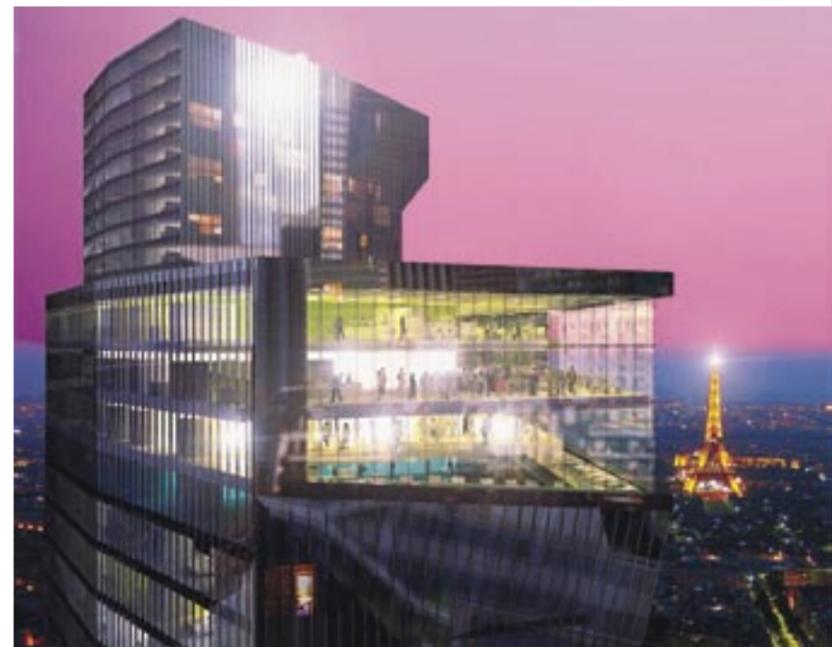
**П**очетное место в числе пяти финалистов, возможность реализации проекта и живейший интерес, проявленный к Hermitage Towers, – это, несомненно, успех для такой довольно молодой компании, как Hermitage. Особо хочется отметить российское происхождение организации. Hermitage является французским филиалом корпорации «Строймонтаж» – одного из лидеров девелоперского и строительного рынка в России, которая была основана Артуром Кириленко и Сергеем Полонским в Санкт-Петербурге в 1994 году. Со временем компания превратилась в огромную и влиятельную организацию, основным направлением деятельности которой является строительство элитного жилья и коммерческой недвижимости. Начиная с 2000 года компания функционирует

и на московском рынке под ставшим уже брендовым именем Mirax Group. В 2002 году, вдохновленные успехами в России, владельцы корпорации решили вывести компанию на мировую арену – и в апреле 2004-го в Париже открылась дочерняя организация Hermitage, которую возглавил Эмин Искендеров.

Автор проекта здания, которое в случае реализации станет одним из самых высоких в Париже, – Жак Феррье – именитый парижский архитектор, получивший такие награды, как *Première Oeuvre*, четыре номинации на *Equerre d'Argent*, две – на *Grand Prix National d'Architecture*, приз за самое инновационное здание 2007 года (*Vex award for the most innovative building*), и тем самым заслуживший признание и прочно вошедший в мировой архитектурный истеблишмент. За плечами архитектора престижная парижская

школа инженерного искусства *Ecole Centrale*, степень в архитектуре в *UPA8* и последовавшее за этим официальное признание – звание архитектора *DPLG*. Свое собственное архитектурное бюро Феррье открыл в 1990 году, после чего и началась его активная деятельность, наполнившая профессиональную копилку архитектора образцами разнообразной и инновационной архитектуры: общественными и культурными центрами, офисами, университетскими зданиями, исследовательскими центрами, жилыми комплексами и пр. Один из последних его проектов, принесших заслуженную славу, – высотное здание в *Issy-les-Moulineaux*. Кроме того, кандидатура Жака Феррье в числе немногих специалистов была одобрена властями города для проектирования небоскребов в районе *Massena*. Международное признание французский архитектор получил за свою приверженность экологичной и технологичной архитектуре, разработав принципиально новую концепцию многоцелевого строительства с применением последних технологических новшеств для достижения максимальной энергоэффективности.

Багаж автора позволял рассчитывать на амбициозную архитектуру, отвечающую требованиям





и апартаментов здесь будут расположены гостиница, клубы, фитнес-центры, офисы класса А, торговые галереи и т.д. Первый этаж будет отведен исключительно под общественные и культурные учреждения. Выше разместятся офисы. Комфортабельная пятизвездочная гостиница на 300 номеров займет с 14 по 26 этажи, непосредственно над которыми предусматриваются жилые квартиры вплоть до 75-го этажа в одной башне и 60-го – в другой.

Башни Hermitage максимально учитывают интересы города, создавая общественные открытые пространства и тем самым внося оживление в привычное течение городской жизни. Первый этаж здания полностью открыт для города за счет структурного остекления и напоминает некую оранжерею, наполненную солнечным светом. Взгляду прохожих открывает-

ся широкий вестибюль, раскинувшийся между двух башен и ведущий к монументальному фойе гостиницы. Вокруг широкого атриумного пространства предполагается разместить магазины, рестораны, зоны отдыха, между которыми посетитель сможет свободно перемещаться благодаря предусмотренным пешеходным мостам, расположенным на трех уровнях и позволяющим видеть окружающий пейзаж. Здесь же должна появиться площадка многоцелевого использования: роликовый каток, эстрада, подиум для показа модных коллекций. С другой стороны от атриума расположится концертный зал на 1300 зрительских мест. Напротив будет организован центр современного искусства, где планируется проведение регулярных художественных выставок. Центр должен стать душой Дефанса, его культурным средоточием.

Интерьер каждого зала комплекса специально продуман и отличается своими индивидуальными стилистическими характеристиками. Предусматриваются парадные, откуда посетитель может подняться на следующий этаж по двухъярусным лестницам. Из холла осуществляется доступ к лифтовым группам, которые доставляют посетителя в его апартаменты или на самые верхние этажи, где расположатся смотровые площадки и террасы висячих садов, откуда можно полюбоваться одной из красивейших панорам Парижа. Обустройство верхних этажей также демонстрирует максимальную заботу и внимание к горожанам. Здесь будут панорамные рестораны и бар под открытым небом, ночной клуб, первое во Франции панорамное спа, висячие сады, посетить которые смогут не только жильцы, постояльцы гостиницы или работники офисов, но и все желающие.

Жилые квартиры в комплексе становятся еще более привлекательны оттого, что услуги, предоставляемые постояльцам гостиницы, как то: высокотехнологичные инженерные системы комплекса, спутниковое телевидение, обслуживание апартаментов, спа, фитнес-залы и пр., будут доступны и для жильцов. Таким образом, авторы проекта предлагают совершенно новый образ жизни под знаком комфорта, ведь не каждому предоставляется возможность свободно пользоваться услугами гостиницы, прогуливаться по висячим садам и ежедневно ужинать в ресторане. Те

Слева: поэтажный план отеля  
Справа: поэтажный план бара и ресторана



План этажа



же блага распространяются и на работников офиса. Рабочие помещения рассчитаны на улучшение условий труда, за счет оптимальной комфортабельности, технологического оснащения и естественного освещения. Служащие непременно оценят полный спектр специализированных услуг и удобств: рестораны, кафетерии, зоны отдыха и спорта...

Одним из самых важных моментов в проектировании высотного комплекса стала его экологическая направленность. Подчеркивая важность многофункциональности здания, авторы, тем не менее, отдельно остановились на вопросе бережного отношения к окружающей среде. Основанные на экологическом подходе, Hermitage Towers полностью соответствуют требованиям французского стандарта HQE® и американского LEED. Гигантское здание, несмотря на занимаемые площади, соответствует нормам энергосбережения. Более того, на участке в 10 тыс. кв. м удалось получить максимальный выход полезных площадей – 250 тыс. кв. м, при традиционном подходе потребовалось бы не менее 80 тыс. кв. м. Благодаря сотрудничеству с компанией Bouygues Construction, основным принципом деятельности которой является осуществление системного подхода и достижение экономической выгоды без ущерба для общества или окружающей среды, на территории, где предполагается построить Hermitage Towers, значительные площади будут озеленены. Замысел заключается в том, чтобы комплекс Hermitage Towers сумел получить правительственные льготы, связанные с поощрением учреждений, стремящихся снизить выбросы углекислого газа. Уже в процессе эксплуатации сооружений ожидается, что в результате данных мероприятий до 50% объемов эмиссии CO<sub>2</sub> будет поглощаться. Кроме того, часть южного и восточного фасадов облицуют фотогальваническими панелями, позволяющими использовать солнечный свет для обеспечения здания электроэнергией. Предусмотрена современная автономная система вентиляции, поэтому охлаждать либо обогревать помещения можно без особых затрат.

Проблемы обогрева и охлаждения помещений решаются с помощью интеграции центральной системы, обеспечивающей теплом весь район, и автономной системы реверсивных тепловых насосов.

Предполагается извлечь максимальную пользу от энергообмена между пространствами, нуждающимися преимущественно в охлаждении (офисы и торговые зоны) и помещениями, которые необходимо обогревать (гостиничные номера и квартиры). Цель такого распределения состоит в том, чтобы остаться в пределах 75 кВт/ч потребления первичной энергии на квадратный метр. Инженеры также разработали систему сбора дождевой воды для технических целей.

Все это позволяет надеяться, что новая высотка Дефанса станет его очередной, а может быть, и одной из главных достопримечательностей. ■

Столица Бельгии – это типичный европейский буржуазный город и одновременно крупный политический центр мирового значения. Здесь находятся штаб-квартиры Совета министров Европейского сообщества, НАТО и других международных организаций.

# Brussels

Непретенциозное соединение величественных зданий и современных небоскребов, Брюссель – скромная, уверенная в себе столица, имеющая свою собственную атмосферу.



Очарование и разнообразие этого города проявляется во всем: бульжные мостовые центра города вернут вас в Средневековье, но в то же время город окружит вас архитектурой ар-нуво и ар-деко (город был родоначальником обеих художественных школ).



Брюссель – центр научной и культурной жизни Бельгии. Здесь находятся университет, Географический институт, основанный Э. Реклю, Институт Пастера, Академия наук и искусств.





Среди жестких канонов модернистской архитектуры 1970-х Брюссель нашел свою особую линию в отражении рационализма в архитектуре. Среди небольших европейских городов с камерной структурой кварталов Брюссель первый отважился на новый градостроительный масштаб, который дал городу основание считаться полноценной современной столицей.



# ЭВОЛЮЦИЯ

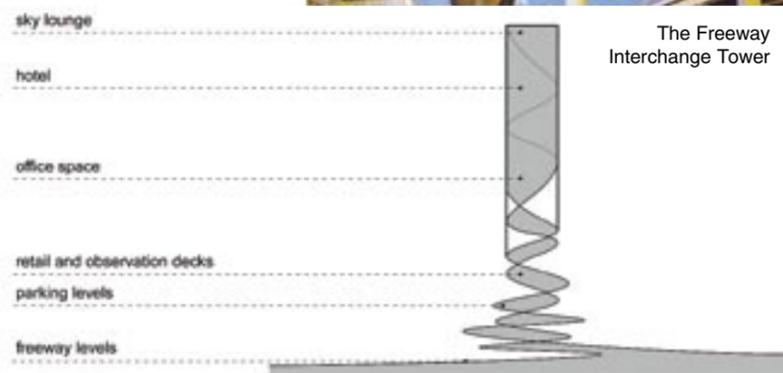
# АРХИТЕКТУРЫ II

Проекты, не отмеченные наградами конкурса Skyscraper Competition, проводимого организацией eVolo Architecture, продолжают развивать идеи «зеленого» строительства и смелого экспериментаторства с формой, пространством и эстетическим восприятием, а потому заслуживают не менее пристального внимания, нежели победители соревнования.

## НЕБОСКРЕБ НАД АВТОСТРАДОЙ (THE FREEWAY INTERCHANGE TOWER)

CHRISTOPHER TALBOTT, GEORGE TOLOSA, США

Особо хочется отметить небоскреб американцев Кристофера Талботта и Джорджа Толоса. В проекте архитекторы попытались решить проблемы использования так называемых бросовых земель. В частности, они выбрали для проектирования участок неиспользуемой территории возле мощного транспортного узла. Пересечение скоростных автострад южной Калифорнии с юга и востока граничит с малозаселенными жилыми районами, с северной стороны расположены, в основном, общественные учреждения, а с северо-запада проходит главный дренажный канал. В таком разнородном контексте транспортная развязка становится преградой для нормального функционирования города, неким разделяющим барьером.





Symbiotic Interlock



Идея проекта заключается в придании участку, имеющему лишь утилитарное назначение, статуса общественно значимого района. Возникновение над транспортным узлом высотного многофункционального комплекса позволит объединить разрезанную магистралями и потому неэксплуатируемую территорию. Башня и проходящая сквозь нее автострада формируют некий симбиоз из существующей градостроительной среды и нового объекта. Автомобили, въезжающие в здание, двигаясь по витым «лентам» небоскреба, будут подниматься вверх на уровень автопарковки, выше расположатся магазины, обзорные площадки, офисные помещения, гостиница и холл под открытым небом.

Форма здания похожа на гигантский клубок нитей, спутанных мощным порывом ветра. Ленты, обвивающие стержень здания, выполнены из алюминиевых панелей, выполняющих роль системы поглощения звука и защиты от солнечных лучей.

Предложение направлено на усовершенствование связей между существующими жилыми кварталами и общественными зонами, однако его парадоксальность состоит в том, что строительство Interchange Tower, создав промежуточные маршруты и тем самым снизив излишнюю интенсивность потоков автотранспорта, приведет к утрате необходимости в подобной транспортной мегаструктуре.

#### НОВЫЕ ГОРОДСКИЕ ПРОСТРАНСТВА (SYMBIOTIC INTERLOCK) DAEKWON PARK, США

Несомненно, самой оригинальной находкой прошедшего конкурса стал проект молодого архитектора из США Дазквона Парка. Небоскребы, будучи подлинным технологическим и мировоззренческим достижением, сегодня стали привычным явлением для мегаполиса. Однако формируемое ими городское пространство, как правило, фрагментарно,



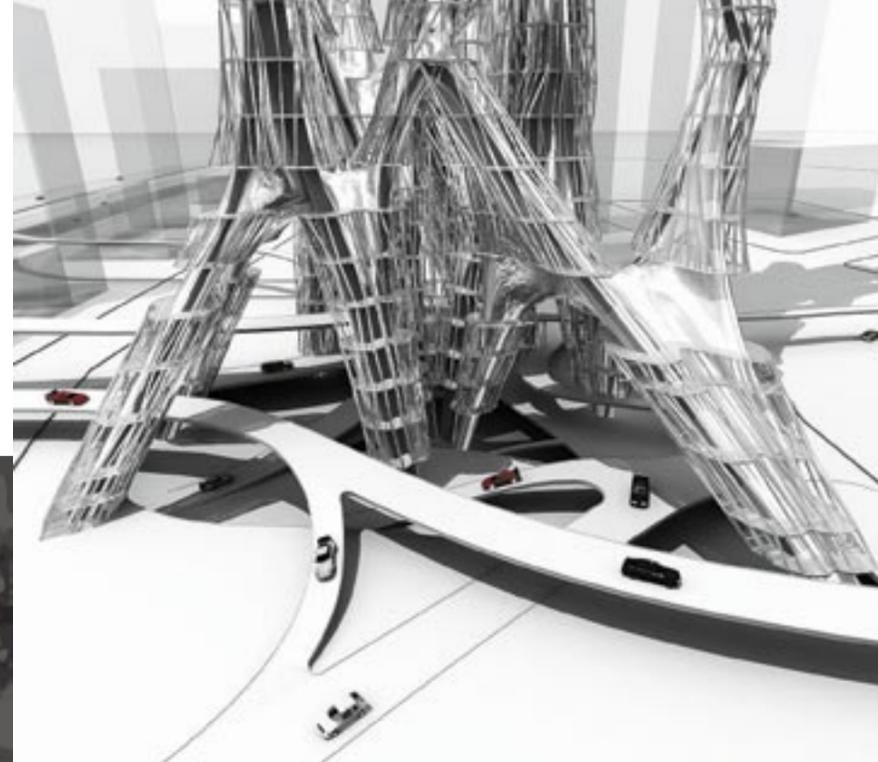
ограниченно и очень недружелюбно по отношению к природе.

Проект Symbiotic Interlock, разработанный как раз для такого урбанистического контекста, рождает ассоциации с экзотическим растением-паразитом, которое «присасывается» к уже существующим небоскрегам, порождает целостную трехмерную систему, объединяющую изолированные городские кварталы и внедряющую в них сети общественных и озелененных территорий.

Структура этого своеобразного устройства-насадки состоит из двух компонентов: первый – это стержень, несущий всю конструкцию, второй – система блоков, всего их четыре.

Первый блок представляет собой установку, включающую четыре ветровые турбины, служащие для преобразования кинетической энергии ветра в электрическую. Предпочтение отдается ветряной турбине с вертикальной осью, поскольку она наиболее гибка в размещении генератора и эффективна в использовании энергии ветра как с наветренной, так и подветренной стороны.

Второй блок вмещает в себя вертикальные сады с изобилием растений, насекомых и даже животных. В мегаполисах, где не то что животных, но и растений становится все меньше и меньше, такие модули могли бы стать частичной компенсацией острого недостатка



природных и парковых зон. Различные комбинации из открытых модулей-садов по замыслу автора должны способствовать охлаждению и очищению воздуха за счет увеличения количества зеленых насаждений.

Третий тип блоков образован навесными доками и мостами. Помимо того, что этот узел позволяет сооружению надежно прикрепиться к существующему небоскребу, он еще устанавливает связь между соседними зданиями с такими же прикрепленными к ним модулями. Таким образом организуется пространство нового города высоко над уровнем земли, что позволяет жителям перемещаться не только внутри высотных зданий, но и между ними.

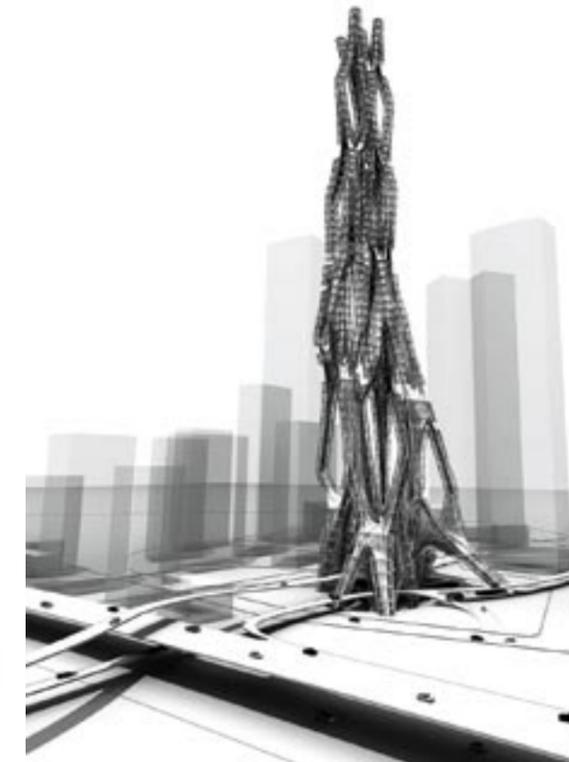
Последний компонент необычной конструкции, так называемый «программируемый» блок, являет собой закрытое пространство, которое применительно к месту размещения и по желанию пользователя предполагает всевозможное функциональное использование: от кафе или магазина до библиотеки или музея.

#### СИСТЕМА ИНТЕРАКТИВНЫХ МОСТОВ (INTERACTIVE TRANSITION) TINGXING TAO, США

Паутину хаотично сплетенных переходов и мостов небоскреба Interactive Transition архитектор Т. Тао предлагает встроить в более чем сложный урбанистический контекст Шанхая, который сегодня является едва ли не самым динамично развивающимся городом в мире. Автором разрабатывается идея создания системы интерактивных переходов, позволяющих свободно перемещаться как внутри, так и снаружи здания, налаживая взаимосвязи между различными его частями.

Сетка мостов, протянувшихся от одной части здания к другой, объединяет разные семьи и поколения, предоставляет возможность беспрепятственного общения целому району города. Особое внимание уделяется корректному встраиванию небоскреба в

Interactive Transition



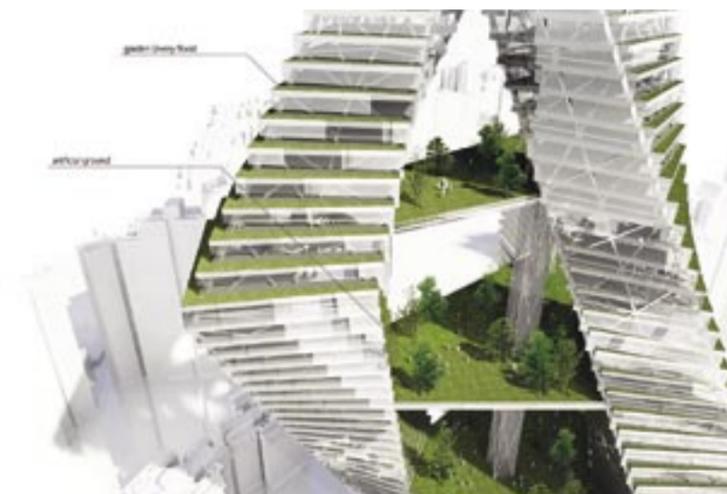
городской ландшафт, установлению тесной взаимосвязи с окружающей средой. Между расходящимися у земли опорами башни проходит городское шоссе. Ландшафт скомбинирован из горизонтальных и вертикальных элементов. Подобная самоорганизующая структура небоскреба, возвышающегося над развязкой автострад, создает новые отношения между архитектурой, инфраструктурой и транспортной системой, а кроме того, значительно экономит городское пространство.

Прогрессивный характер решения представленного жилого здания развивает живой диалог быстро трансформирующегося города и его обитателей.

#### ОТРЫВАЯСЬ ОТ ЗЕМЛИ (ESCAPER) SONTA MORI, YUICHIRO MINATO, ЯПОНИЯ

Своеобразие и узнаваемость японской архитектуры характерны и для проекта, который продемонстрировали японские архитекторы С. Мори и Ю. Минато. Escaper – беглец – так назвали они свое

Escaper





Escarper

детище, в одном слове отразив характер проектируемого здания. Стремление оторваться от земли и подняться к небу было присуще человеку испокон веков. Escarper, поднимаясь высоко над землей, делает возможным побег от земной суеты к свободе – к облакам. По мнению авторов проекта, обычный

небоскреб позволяет подняться над поверхностью земли, однако не преодолевает ощущения замкнутости, односторонности, созерцания.

Здание за счет изломов корпуса принимает такие формы, которые не позволяют человеку сверху видеть землю. Благодаря зеркальной наружной отделке облака отражаются в поверхности здания, тем самым становясь его частью. Не мешают восприятию небоскреба как части неба даже его огромные размеры.

Структурно Escarper образован тремя корпусами, пересекающимися и сплетающимися между собой. Возникающее в центре пространство остается пустым и заполняется лишь картиной небесного свода, которая дополняется висящими садами. Проектом предусматривается возможность свободного передвижения по ним между корпусами и спуск с уровня на уровень.

Каждый корпус здания имеет специфическое функциональное назначение и свой особый характер. Соединяя корпуса путем организации искусственных садов, архитекторы предполагают, что и границы функционального различия будут постепенно сглаживаться, процессы деятельности – перетекать из одного корпуса в другой, что создаст новое движение, а значит и жизнь в небе. Организация функциональной структуры здания по вертикали кажется авторам ограниченной, они же предлагают дать людям свободу перемещения и самое главное – общения друг с другом.

Достигается основная цель проекта – оторвать человека от земли и открыть для него небо.

#### ОБХОДНЫМИ ПУТЯМИ К БЛАГОЙ ЦЕЛИ (URBAN BY-PASS)

**CLAUDIU BARSAN-PIPU, OANA MARIA NITUICA,  
IRINA MARIA DRAGOMIR, BOGDAN NICOLAE ISPAS,  
РУМЫНИЯ**

Урбанистическая структура города Бухареста возникла почти спонтанно, без утвержденного генерального плана. Основными градостроительными характеристиками столицы Румынии были постоянно перемещающиеся районы, которые из-за миграции



The Urban Ski Mountain

населения выросли вокруг религиозных центров города. Такое непрекращающееся движение не могло не отразиться на градостроительной ситуации Бухареста, приобретающей хаотичный неуравновешенный, но при этом свой особый национальный характер.

В последние годы коммунистического режима правитель страны Чаушеску стремился навязать городу свое утопическое, тоталитарное мировоззрение. Его подход «низ-верх» не смог кардинально изменить урбанистическую структуру города, однако удар по исторически сложившейся системе был нанесен колоссальный, спровоцировав серьезный резонанс, дошедший до наших дней. Грубым вмешательством в городской ландшафт стало уничтожение почти четверти исторической застройки, что явилось результатом нелепой попытки модернизировать город. Вместо модернизации население получило жилые районы, которые стали называть городским некрозом.

Некроз «новой урбанизации» не решил существующих проблем, приведя к еще большему отдалению новой части города от его исторических районов.

Команда румынских архитекторов выступила с предложением нового типа радикального вмешательства, способного вырасти до масштаба утопической тоталитарной урбанистической мечты. Некая новая городская сосудистая система призвана оживить поврежденную ткань Бухареста, не пытаясь скрыть его шрамы, но порождая новый стиль жизни и новаторский подход к проектированию и строительству.

Учитывая, что Чаушеску практически стер с лица земли структуру псевдопровинциального города, основной задачей румынские архитекторы видят восстановление связи между старой, традиционной тканью города, и новой, возникшей под влиянием коммунистического режима, а позднее – современных тенденций в архитектуре.

Помимо этого авторы планируют организовать экологические центры развлечений, которые способствовали бы новому и самодостаточному образу жизни обитателей города и уравновесили бы тип традиционного жилища Бухареста с коммунистическим наследием.

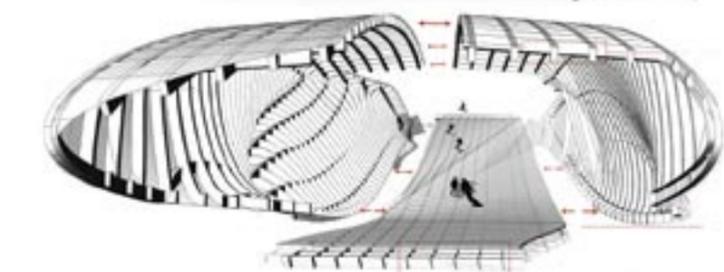
#### И НЕБОСКРЕБ, И ГОРНОЛЫЖНЫЙ СКЛОН (THE URBAN SKI MOUNTAIN) NATALIE GHATAN, ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Завершает наш рассказ о прошедшем конкурсе проект из Великобритании The Urban Ski Mountain. Участок проектирования расположен неподалеку от городского горнолыжного склона и характеризуется довольно сложной геометрией, что само по себе уже создает предпосылки для проектирования здесь помимо высотного здания, объемы которого способны удивить своими хитросплетениями, еще и закрученной горнолыжной трассы с дополнительными объектами для горнолыжников (зоны отдыха, кафе и пр.)

Идея проекта возникла неслучайно. Автор долго и кропотливо изучала особенности современного города, феномен городского уплотнения, условия качества жизни в мегаполисе и возможные меры, направленные на его повышение. Принимая во внимание ситуацию интенсификации городского планирования, когда все с большей настойчивостью акцент делается на качестве воздуха, открытые благоустроенные пространства и общее благосостояние населения, важность рассматриваемых вопросов становится очевидной.

Кроме того, архитектор в разработке проекта опирается на биологические концепции, используя как прообраз форму растения Геликона.

Здание не только реагирует на тенденции варьирующихся параметров нагрузок, но и вбирает в себя программу постепенного эволюционного развития. Сочетание



The Urban Ski Mountain

эффективности с функциональными требованиями структуры, предназначенной для катания на лыжах, привело к выработке ряда оптимальных результатов. Постепенные изменения в склоне по мере того, как пологие скаты здания вырастают в вертикальную башню, в существенной мере были рассчитаны на уровень мастерства горнолыжников. Кроме того, имели значение такие факторы, как скорость, удовлетворенность маршрутом спуска и максимальная длина трассы. ■



Urban By-Pass

# МИНСК

## набирает высоту

Когда-то архитектурными акцентами служили башни крепостей, храмы и их колокольни. Сейчас эта роль все чаще отводится высотным зданиям, которые с увлечением продолжают возводить по всему миру.





Анатолий Ивакин,  
главный архитектор  
проекта



Виктор Чурилов,  
руководитель проекта

**И**дея создания комплекса многофункционального бизнес-центра в Минске появилась в 2003 году. Местом строительства был выбран участок площадью 6 га, расположенный в центральной части города по улице Максима Танка.

Градостроительной предпосылкой к выбору этого участка явилась в числе прочих возможность обогащения силуэта центрального ядра столицы высотными объемами комплекса, доминирующими над существующей застройкой и завершающими градостроительную перспективу центральных улиц – Кальварийской, Тимирязева и К. Цеткин.

Материалы фотосъемок, выполненных с главных видовых точек города, и последующий ландшафтно-визуальный анализ подтвердили правильность выбора места размещения комплекса и определили основные градостроительные параметры для разработки его объемно-планировочного решения.

К разработке заказчиком проекта – белорусским подразделением компании «Итера» – за период с 2003 по 2006 год было привлечено порядка восьми творческих коллективов, в том числе и зарубежных – из Сербии, Прибалтики, России.

В финал вышли два варианта концептуальных решений – из Сербии и России. При рассмотрении их в 2006 году предпочтение было отдано проекту, предложенному архитектурной компанией АК «ЦентрПроект» из Москвы, возглавляемой вице-президентом Союза архитекторов России Виктором Чуриловым.

В соответствии с принятым вариантом уже в 2007 году АК «ЦентрПроект» на договорной основе разработала настоящее эскизное предложение, которое в августе того же года было рассмотрено и одобрено Градостроительным советом города Минска.

Архитектурная композиция принятого варианта построена на сочетании трех основных объемов – горизонтального трехуровневого стилобата, форма плана которого отвечает сложившейся системе городских транспортных коммуникаций, и двух разновысоких вертикалей – 54- и 43-этажного корпусов.

В стилобате размещены помещения торгово-развлекательного комплекса и подземные парковки, в высотных корпусах – офисы, гостиничные номера и апартаменты.

Эскизное предложение выполнено с целью более детальной проработки объемно-планировочного решения застройки участка бизнес-центра с учетом его расположения в центральной части города в системе существующей городской инфраструктуры.

Объемно-планировочное решение проработано в параметрах принятой градостроительной концепции, в основу которой положены идея создания искусственного ландшафта – «второй земли» – на крыше-платформе торгово-развлекательного комплекса бизнес-центра в условиях принятой архитектурной композиции при сохранении сложившихся улично-дорожных и пешеходных связей между улицей Кальварийской и станцией метро с одной стороны и улицей Максима Танка – с другой.

С этой целью для пешеходов организуется сквозной проход от метро до улицы Максима Танка по внутренней торговой улице, перекрытой на уровне второго этажа.

Транспортное обслуживание различных по своим функциям зон бизнес-центра с торгово-развлекательными помещениями предусматривается в основном с улицы Максима Танка.

Основной подъезд к приемно-вестибюльной группе бизнес-центра, гостиницы и апартаментов предусматривается с улицы Кальварийской.

Загрузка подземной парковки гостиницы и апартаментов проектируется также с улицы Кальварийской.

Выезды из подземных парковок многофункционального бизнес-центра – на улицы Максима Танка и Тимирязева.

Как необходимое условие было принято решение построить комфортное жилье для сотрудников предстательств, инофирм, бизнесменов – пользователей офисных помещений – в шаговой доступности от бизнес-центра. Жилой дом проектируется в планировочной структуре бизнес-центра на участке, ограниченном улицами Тимирязева и Кальварийской с перспективным развитием жилой застройки до Тучинского переулка.

Для максимального сохранения экологического баланса затронутой проектом территории неизбежные потери зеленых насаждений существующего сквера по улице Максима Танка планируется компенсировать озеленением, в том числе и территории «второй земли», одновременно обеспечив возможность проведения на ней массовых общественных мероприятий.



Проектом предусматриваются благоустройство всей территории бизнес-центра, организация на ней прогулочных пешеходных пространств с оформлением их малыми архитектурными формами, установкой фонарей наружного освещения, посадкой в общей сложности 148 деревьев и созданием 21 240 кв. м газонов и цветников.

В составе бизнес-центра проектируются два разновысоких, идентичных по планировочной структуре корпуса.

Это эллиптические в плане здания, каждое с симметричным ядром жесткости, в котором размещены лифтовые шахты, лестничные клетки и вертикальные инженерные коммуникации.

Корпуса имеют 54 (корпус «А») и 43 (корпус «Б») надземных этажа, объединенные пятиэтажным основанием. Фасады обоих зданий полностью остеклены и пропорционально делятся по вертикали горизонтальными поясами. Каждый из корпусов в качестве завершения имеет декоративную «корону».

Полезная площадь этажа корпуса «А» составляет 950 кв. м при общей площади 1310 кв. м; полезная площадь этажа корпуса «Б» – 880 кв. м при общей площади 1210 кв. м, технические этажи располагаются на 5-м («А») и 4-м («Б»).

В корпусе «А» на 8–19-м и 21–35-м этажах расположены офисные помещения, на 40–47-м этажах находятся номера пятизвездочной гостиницы, приемная группа помещений сервис-службы которой, а также бизнес-центр и другие площади общественного назначения находятся на этажах с 1-го по 7-й.

Офисные помещения корпуса «Б» планируется разместить на этажах с 8-го по 17-й и с 19-го по 32-й. На этажах с 34-го по 39-й разместится апартамент-отель, а помещения приемной группы сервисной службы, бизнес-центр и другие площади общественного назначения – так же, как в корпусе «А», на этажах с 1-го по 7-й.

Трехсекционный жилой дом повышенной комфортности (корпус «Д»), входящий в состав зданий бизнес-центра, имеет общую высоту 25 этажей, из которых 1-й, 2-й и 4-й предназначены для помещений обслуживания жильцов дома. Количество жилых этажей при этом составляет 18–19. В доме 160 квартир, расположенных по три-четыре на одном этаже каждой секции.

Для жильцов дома, имеющих автомобили, предусмотрена подземная парковка, а на свободной территории проектируется открытая гостевая автостоянка на 20 машино-мест.

Жилой дом в своей планировочной структуре имеет общественные зоны, из которых по уровню «второй земли» можно пройти непосредственно в бизнес-центр.

Корпуса бизнес-центра объединены наземным трехуровневым стилобатом, в котором находятся помещения торгово-развлекательного комплекса (блоки-корпуса «В» и «Г»).

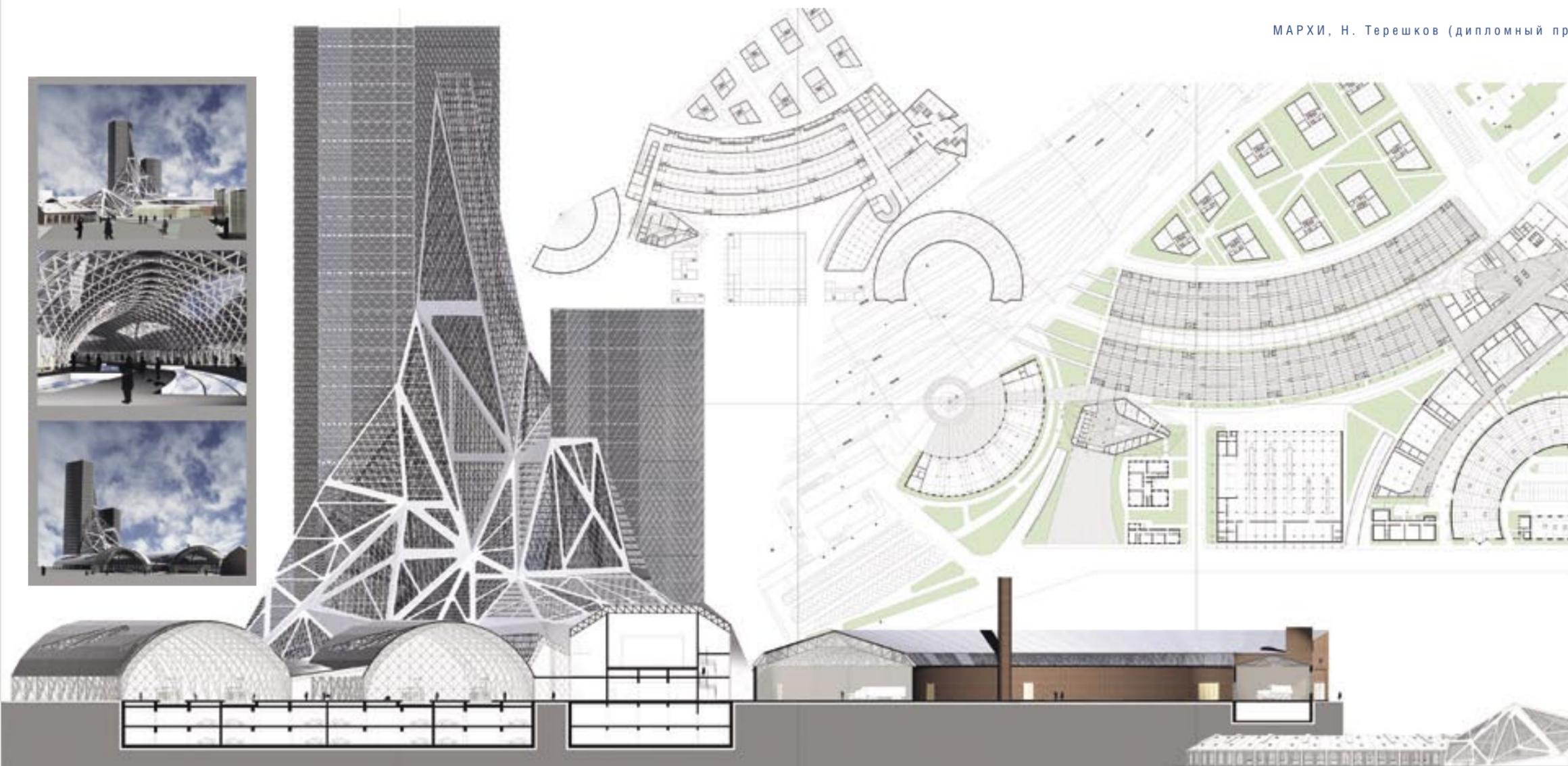
Деление стилобата на два блок-корпуса в уровне первого и трех подземных этажей обусловлено необходимостью сохранения существующих городских подземных инженерных коммуникаций, обеспечения возможности их обслуживания спецтранспортом, а также организации прохода для пешеходов и возможности проезда пожарных машин.

Помещения торгово-развлекательного комплекса освещаются зенитными фонарями верхнего света, решенными в виде малых архитектурных форм на уровне благоустроенной и озелененной крыши-платформы – «верхней земли».

Под всей площадью комплекса проектируются трех- и четырехуровневые подземные стоянки для автотранспорта сотрудников и посетителей, разделенные строго по принадлежности к определенным функциональным зонам бизнес-центра с учетом организации необходимых противопожарных отсеков. ■



Рабочий момент  
проектирования



**В** многофункциональном музейном комплексе предполагается разместить экспозицию по всем видам городского наземного транспорта, с включением двух павильонов-дебаркадеров, где будут выставлены железнодорожные вагоны.

Проект предполагает наличие в комплексе подземной двухуровневой автостоянки. Активная асимметрия структуры комплекса продиктована формой участка и направлением городских магистралей: улиц Ольховской и Новорязанской и железнодорожными путями. Музей делится на семь секторов: входная группа, экспозиция ретро-локомотивов (веерное депо), железнодорожных вагонов и техники (павильоны-дебаркадеры), трамвайно-троллейбусного транспорта (трамвайно-троллейбусное депо), советских грузовых автомобилей (гараж К.С. Мельникова), павильон новых технологий в транспорте, офисно-деловой центр.

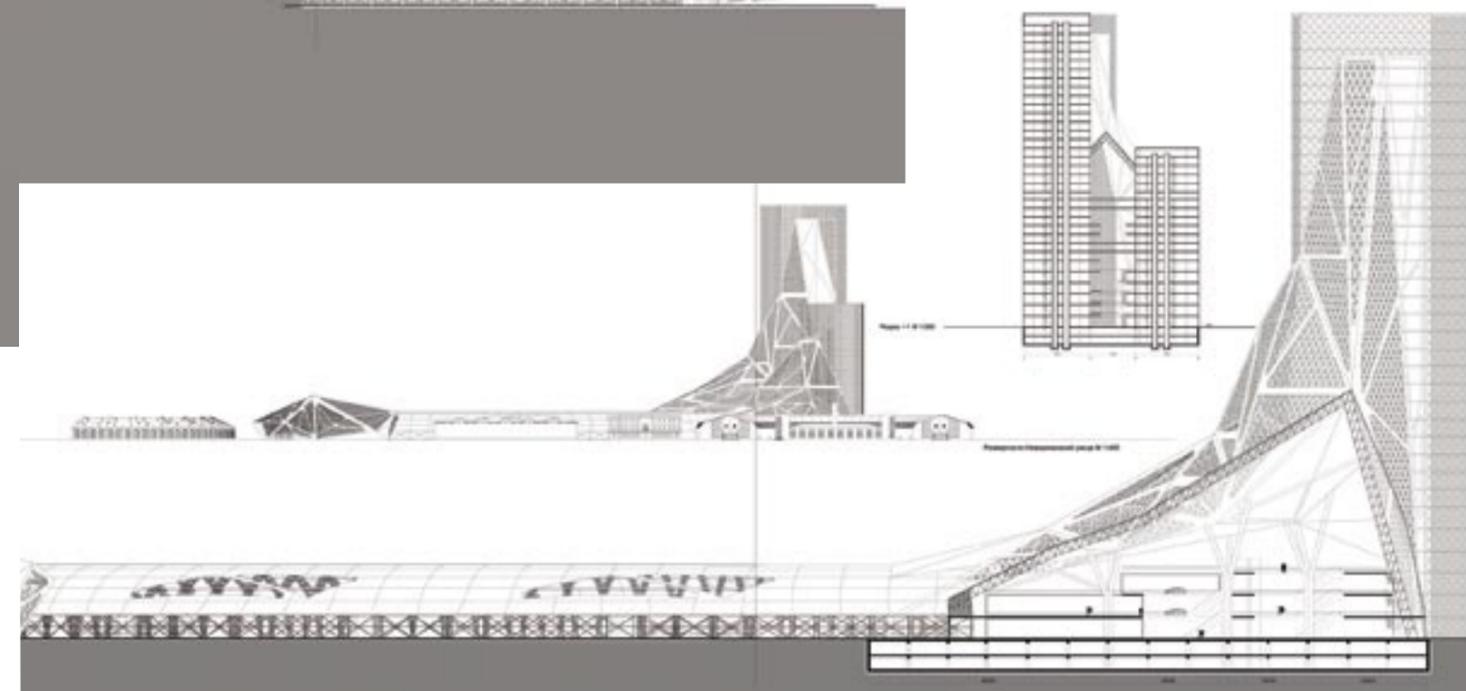
Светопрозрачные конструкции, используемые в музейном комплексе, позволят достичь максимальной степени освещенности залных помещений. На первом этаже располагаются административные помещения и входная группа, кассы, вестибюль, ресторан а также помещения службы эксплуатации и безопасности. На втором этаже – экспозиционные помещения, обеденный зал ресторана, офисы. На третьем и четвертом этажах расположены офисы и выставочные залы музея, в подземных этажах разместятся технические помещения и автостоянка на 2064 машино-мест. ■

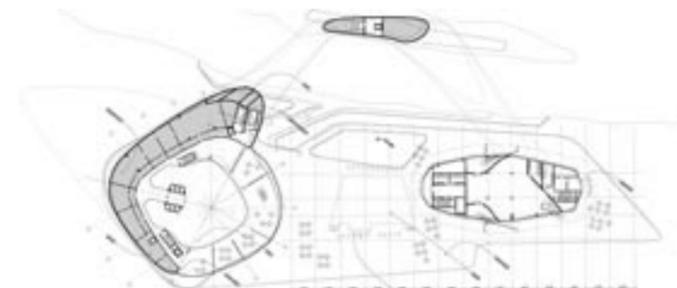
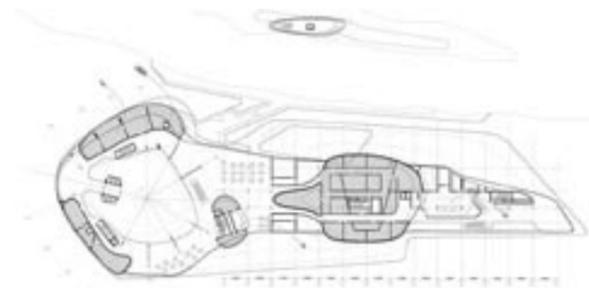
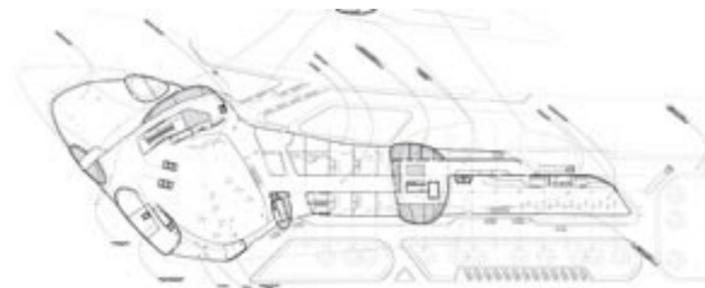
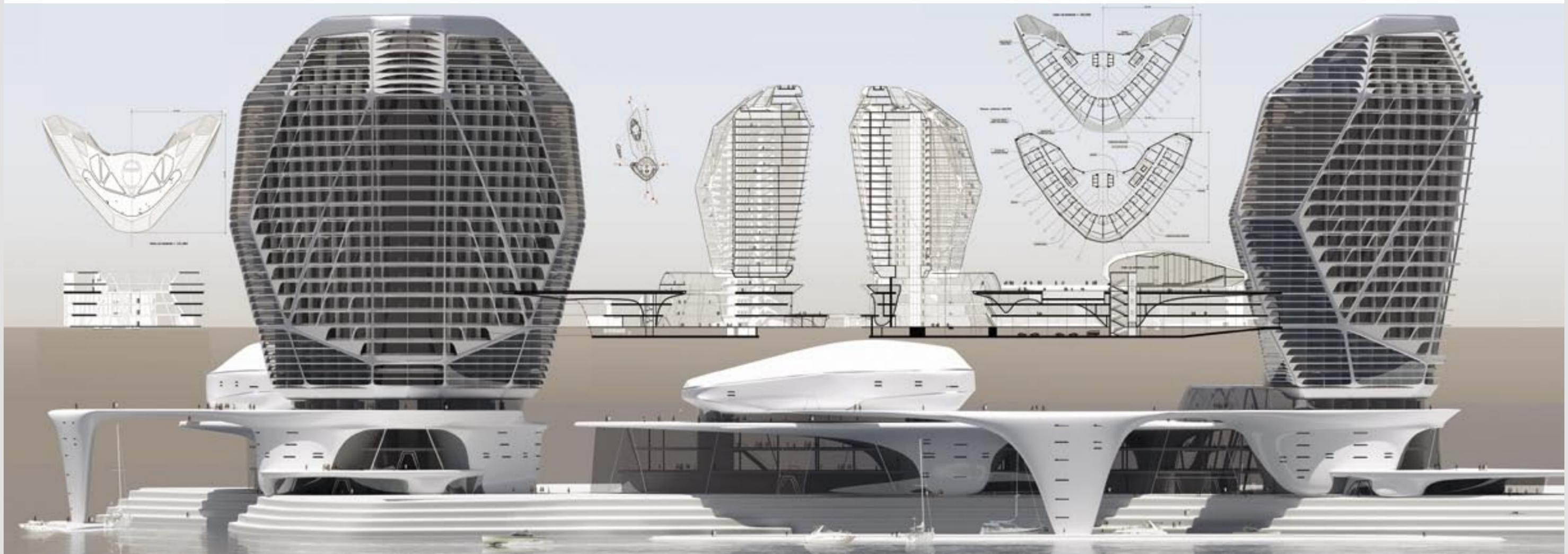
## ДИПЛОМНАЯ ВЕРТИКАЛЬ

Растет интерес к проектированию высотных зданий, в этот процесс активно включаются не только маститые архитекторы, но и начинающие. Предлагаем вниманию читателей работы студентов МАРХИ.

### МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МУЗЕЙНЫЙ КОМПЛЕКС

Проектом многофункционального музейного комплекса предусмотрена частичная реконструкция существующих на территории зданий с восстановлением таких памятников архитектуры, как гараж грузовых автомобилей К.С. Мельникова, Октябрьского веерного и трамвайно-троллейбусного депо, которые частично планируется использовать в качестве экспозиционного пространства. Следует отметить, что при застройке сохраняются и другие сооружения, где разместятся административные помещения.





## РАЗВЛЕКАТЕЛЬНО-ГОСТИНИЧНЫЙ КОМПЛЕКС

Проектом предусмотрено расположение отеля в долине реки Сепрухи, рядом с поселком Лермонтово (недалеко от Сочи). Основной концепцией развития дельты реки и долины, выходящей к морю, становится максимальное сохранение природных богатств, климата и удивительного пейзажа. Отель представляет собой космический корабль или кристалл, попавший в нетронутое место и забытый кем-то на побережье. Концепция отеля позволяет совместить все виды отдыха – от безмятежного покоя под зонтиком и до активного пользования всей индустрией развлечений.

**В**нешняя поверхность здания сделана из двух отличающихся визуально, но идейно гармонирующих друг с другом материалов. Верхняя часть представляет собой кружево стекла, отражающего металла и белого пластика. В то время как нижняя часть здания отделана белыми глянцевыми перфорированными панелями и напоминает корпус космического корабля. Эта часть здания, как кристалл, отражает свет и пространство, создавая ауру мистической непознанности на фоне природного силуэта гор.

Нижняя и верхняя часть здания слегка отделены друг от друга. Стекло, заполняющее это разделение, находится между хромированной и белой поверхностями и делит здание на два объема, которые имеют разные функции. Стилобатная часть включает в себя все общественные помещения, конференц-залы, клубы, выставочные галереи, обслуживающие не только постояльцев, но и гостей отеля. Только сервисные помещения заключены в сплошную белую поверхность. Все помещения верхней решетчато-хромированной части – это номера. Свет проникает в них со всех сторон, а жители могут наблюдать панорамные виды окрестностей. ■

# ПРОТИВОДЫМНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

В процессе проектирования высотных зданий важнейшее место занимают вопросы обеспечения комплексной, и в том числе пожарной, безопасности зданий и людей. Высотные здания в силу своей специфики имеют большую степень потенциальной пожарной опасности в сравнении со зданиями нормальной этажности. С каждым годом вопросы повышения пожаробезопасности и оснащения современными системами пожаротушения и пожарной защиты становятся все более актуальными, а профессия пожарного – более востребованной. Чем сложнее техника, чем больше электрических сетей, чем активнее строительство, тем больший оброк собирает извечный спутник человечества – огонь.

**С** ростом энергооснащенности современных сооружений увеличивается и риск возникновения пожаров и пожароопасных ситуаций.

Выполнение при проектировании требований пожарной безопасности зданий является обязательным. Для решения этой проблемы необходимо рассмотреть три задачи:

- проверить применимость схем противодымной защиты, используемых в нашей стране для зданий, высота которых не превышает 75 м;
- в случае необходимости предложить новые схемы для противодымной защиты высотных зданий;
- учесть влияние изменения ветра по высоте здания на параметры вентиляционных систем противодымной защиты.

При использовании отдельных составляющих систем противодымной защиты для высотных зданий, в

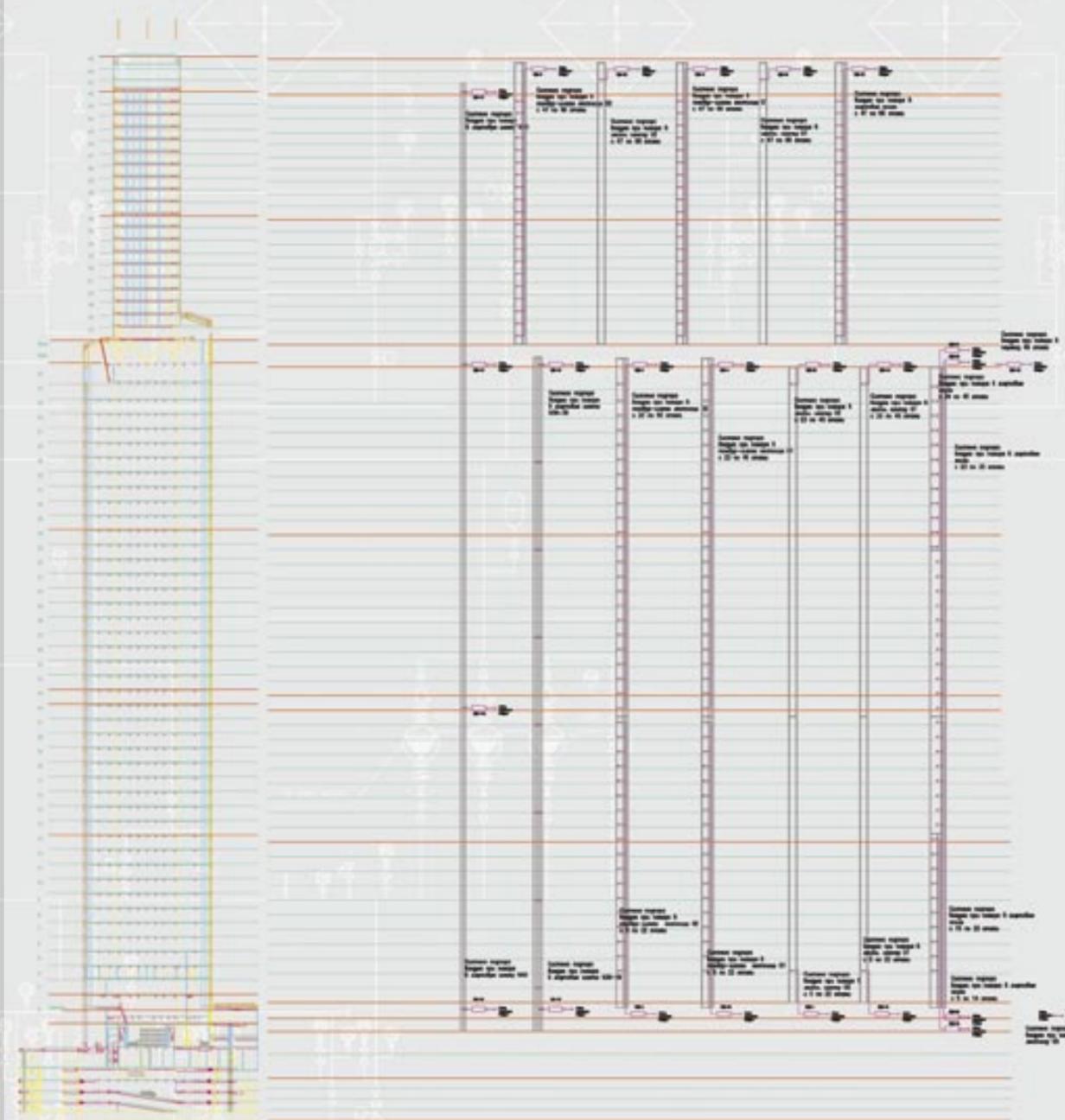
принципе, применимы пути и способы, разработанные и апробированные на зданиях, высота которых не превышает 20–25 этажей.

Для другой части систем противодымной защиты такой подход становится неприемлемым.

Создание подпора в лестничных клетках, разделенных на зоны по 7–10 этажей, может быть использовано в зданиях произвольной этажности. Создание подпора в шахтах лифтов и дымоудаление из коридоров и помещений с ростом этажности здания приводит к таким значениям параметров, которые не могут быть обеспечены существующим вентиляционным оборудованием, а если такое оборудование и есть, то для его установки требуется чрезмерное усиление несущих конструкций здания.

Возможным выходом из этого положения представляется разработка и обоснование новых схем противодымной защиты и определение предельных

## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА СИСТЕМ ПОДПОРА НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ



Традиционной схемой организации подпора воздуха в шахту лифта является сосредоточенная подача наружного воздуха в верхней его части

Рис. 1

высот или этажности зданий, при которых параметры вентиляционного оборудования не выходят за пределы разумного.

Традиционной схемой организации подпора воздуха в шахту лифта является сосредоточенная подача наружного воздуха в верхней его части. Нормативным требованием к системе подпора воздуха при пожаре в шахту лифта является создание в ее объеме на уровне посадочного этажа избыточного по отношению к наветренному фасаду здания давления не менее 20 Па.

Расчет параметров вентилятора подпора воздуха в шахту лифта, обслуживающего и подземные, и надземные этажи, по традиционной схеме (сосредоточенная подача воздуха в верхнюю часть шахты) дает расход в шахту лифта 72 145 м³/ч и приведенное к нормальным условиям давление на оголовке шахты 188 Па.

Суммарный расход воздуха, подаваемого в шахту лифта несколькими вентиляторами на разных уровнях, составляет 18 767 м³/ч, что в 3,8 раза меньше расхода воздуха, подаваемого одним вентилятором.

Одной из схем, применение которых представляется целесообразным в высотных зданиях, является схема с незадымляемыми лестничными клетками 3-го типа (НЗ), т.е. с лестничными клетками, защищаемыми от задымления путем создания подпора воздуха при пожаре в тамбурах-шлюзах. Такая схема проходила испытания во ВНИИПО на установке «фрагмент этажа высотного здания» и подтвердила свою эффективность. В этой схеме воздух в тамбур-шлюз подается по специальному каналу.

Методики расчета параметров вентилятора, подающего воздух в тамбур-шлюз, не существует. Разумной представляется схема с подачей воздуха в канал несколькими вентиляторами, установленными в различных уровнях здания. Такая схема может быть использована для подачи воздуха в шахты лифтов высотных зданий, каналы подачи воздуха в тамбуры-шлюзы и в объемы поэтажных коридоров.

Сравнение результатов конструкторского и поверочного расчетов показало, что отличия в величинах расходов и давлений не превышают 3–6%, что доказывает правомерность использования описанной методики для инженерных расчетов требуемых параметров вентиляторов.

Для проверки влияния изменения скорости ветра по высоте здания на требуемые параметры вентиляторов системы противодымной защиты были разработаны специальные программы. Изменение скорости ветра по высоте принималось в соответствии с данными СНиП 2.01.07-85\* «Нагрузки и воздействия».

Расчеты, проведенные для двух башен «Федерация» ММДЦ «Москва-Сити» [1], показали, что влияние изменения скорости ветра по высоте на параметры вентиляторов систем противодымной защиты не очень велико.

Для системы дымоудаления из коридоров башни А учет изменения скорости ветра по высоте увеличивает расход вентилятора с 23 393 до 23 481 м³/ч, а приведенное к нормальным условиям давление вентилятора — с 1600 до 1786 Па.

Для башни Б расход вентилятора увеличивается с 23 387 до 23 474 м³/ч, а приведенное к нормальным условиям давление вентилятора — с 1111 до 1231 Па. Для вентиляторов подпора в шахту лифта 1 в башне А учет изменения скорости ветра по высоте здания приводит к уменьшению суммарного расхода воздуха вентиляторами с 23 773 до 18 767 м³/ч. Для вентиляторов подпора в шахту лифта 1 в башне Б учет изменения скорости ветра по высоте здания приводит к уменьшению суммарного расхода воздуха вентиляторами с 18 099 до 13 488 м³/ч.

Серьезные проблемы возникают при проектировании огнестойких воздуховодов и установке противопожарных клапанов в системах как обычной, так и противодымной вентиляции (в каких случаях следует устанавливать противопожарные клапаны и с каким пределом огнестойкости, в каких нет; где в здании и с каким пределом огнестойкости следует прокладывать огнестойкие воздуховоды). Особенно много сложностей возникает при проектировании общественных зданий и автомобильных стоянок, в основном подземных [2].

В настоящее время расчет дымоудаления из подземной автостоянки производится по методике, предложенной редакцией СНиП 2.04.05–91\*, — по периметру очага пожара для дымовой зоны до 1600 м². Минимальный расход вытяжного воздуха (при высоте стояния дыма 2 м) составляет 45 000 м³/ч, еще больший расход воздуха при высоте стояния дыма 2,5 м — 63 000 м³/ч. Методики расчета по удельной пожарной нагрузке (п. 8.4 СНиП 41–01–2003) и для дымовой зоны до 3000 м² (п. 8.8 СНиП 41–01–2003) в настоящее время нет. Известно, что во ВНИИГТО МЧС разрабатывается такая методика, по ней расход вытяжного воздуха — значительно меньшая величина. Желательно, чтобы по этой методике смог сделать расчет (и лучше даже по программе, составленной по этой методике) любой специалист по отоплению и вентиляции, который проектирует системы противодымной вентиляции. Расчет должен заканчиваться определением расхода воздуха и давления при расчетной температуре 20°C.

Все данные и коэффициенты в приведенных формулах должны легко находиться или определяться.

В последнее время архитекторы стали проектировать в стоянках автомобилей двухъярусные боксы и грузовые лифты вместо рампы. В СНиП 2.04.05–91\* нет методики расчетов систем противодымной вентиляции в таких стоянках.

Еще один важный элемент системы пожарной безопасности, не регламентируемый действующими нормами, — это алгоритм функционирования (взаимодействия) систем и противопожарной защиты. Актуальность разработки алгоритма для современных компьютеризированных комплексов СПЗ давно обсуждается и поддерживается в научных кругах, однако нормативной «реализации» этого требования до сих пор нет. Поэтому

## Структурная схема систем противодымной вентиляции

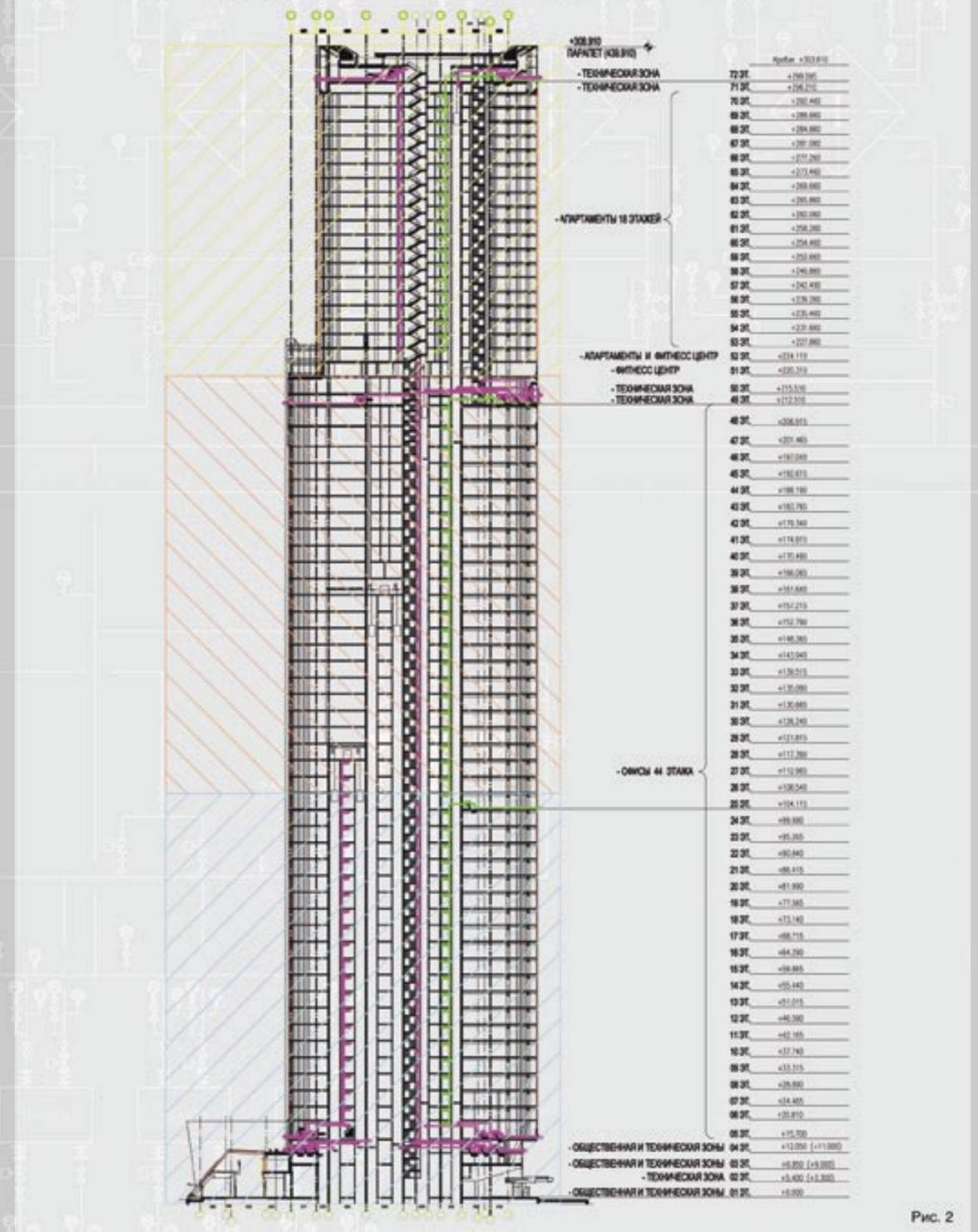


Рис. 2

**Методики расчета параметров вентилятора, подающего воздух в тамбур-шлюз, не существует**

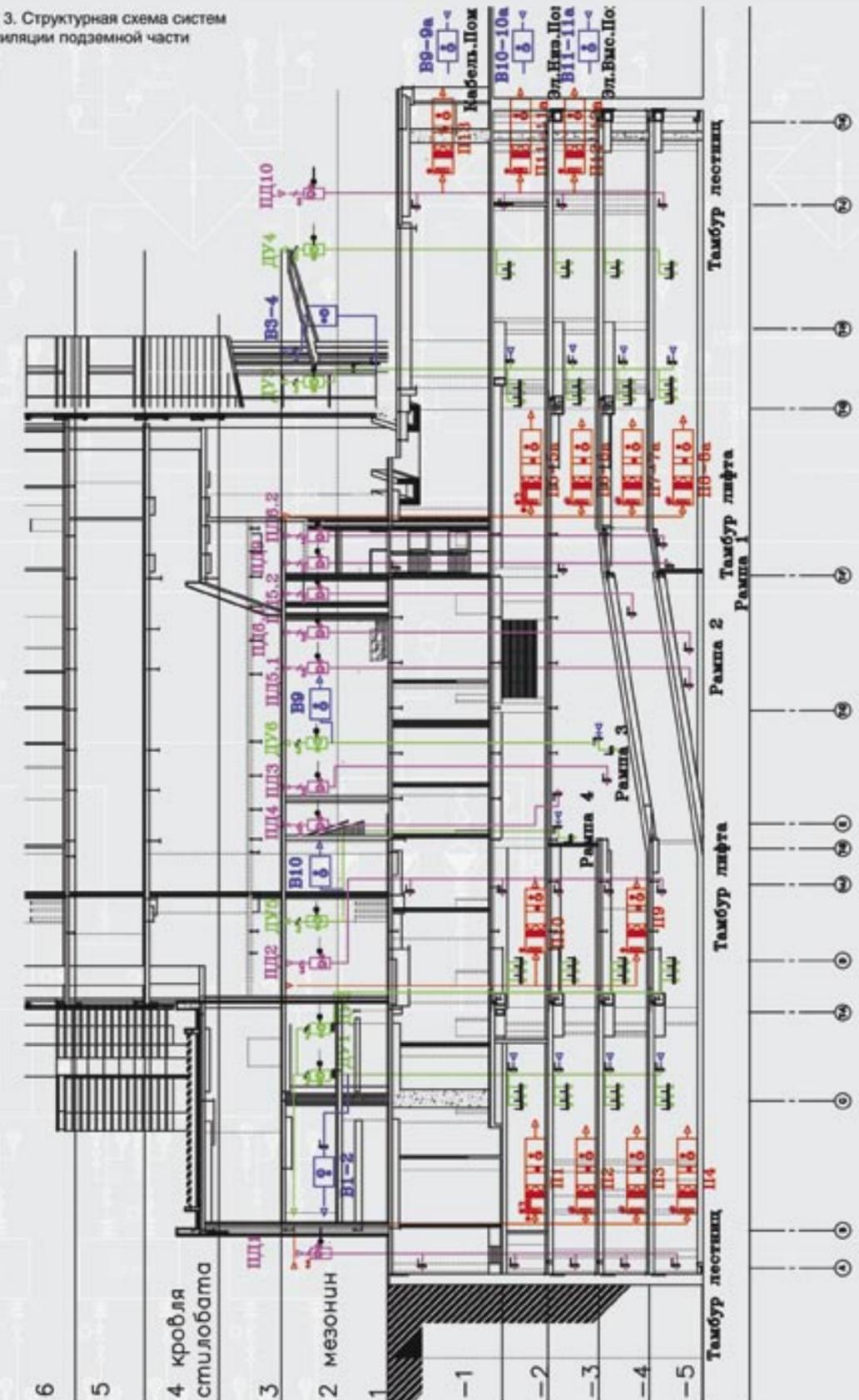
в Технические условия включен ряд требований к порядку разработки и составу алгоритма работы СПЗ, что позволит как минимум потребовать разработки такого раздела проекта до ввода здания в эксплуатацию.

Совершенно очевидно, что без заранее разработанного алгоритма нельзя, например, осуществлять эвакуацию нескольких тысяч человек из здания комплекса мэрии, тем более управлять их движением в зависимости от опасной ситуации: пожар, угроза теракта и т.д. Приводим пример алгоритма для башни «Евразия» в «Москва-Сити».

**АЛГОРИТМ РАБОТЫ СИСТЕМ ПРОТИВОДЫМНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ**

Пожароопасная ситуация	Перечень совместно действующих систем
Возникновение пожара в отсеке «А» для хранения автомобилей на -2...-5-м этажах	Включение ДУ 1-1, 1-2 Включение ПД1-1, 1-3, 1-3а, 1-4, 1-4а, 1-5, 1-5а, 1-5в Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П1-1, В1-1, 1-2 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара Отключение АВО Открытие клапана ПЕ1-1 на этаже пожара Включение У1-1, 1-2 в режиме воздушной завесы перед рампами
Возникновение пожара в отсеке «Б» для хранения автомобилей на -2...-5-м этажах	ДУ 1-3, 1-4 ПД1-2, 1-5, 1-5а, 1-5б, 1-6, 1-6а, 1-7, 1-7а, 1-7в, 1-8, 1-8а, 3-17 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П1-2, 1-3; В1-3, 1-4 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара Отключение АВО Открытие клапана ПЕ1-2 на этаже пожара
Возникновение пожара в рампе № 3	ДУ 2-1 Открытие клапана КДМ и на этаже пожара Включение У1-1 в режиме подпора в рампу Открытие клапана ППК н.з. подпора
Возникновение пожара в рампе № 4	ДУ 2-2 Открытие клапана КДМ на этаже пожара Включение У1-2 в режиме подпора в рампу Открытие клапана ППК н.з. подпора
Возникновение пожара в электротехнических помещениях на -2...-1-м этажах	Включение ДУ 1-3, 1-4 Включение ПД1-10, 1-10а, 1-9, 2-4, 2-5, 1-5, 1-5а, 1-8, 3-15 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Открытие клапана ППК н.з. ПД1-5а на техэтаже мезонин Отключение П1-4.1-02, 1-4.2-02, 1-5-02, 1-6.1-02, В1-6.1-02, 1-5.1-02, 1-5.2-02, Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в помещениях северного вестибюля	Включение ДУ 2-9, 2-10 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П2-2, В2-11, А2-1, А2-2 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в помещениях южного вестибюля	Включение ДУ открытием автоматических фрагм Включение ПД2-8 Включение ПД2-8 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение А2-5, П2-3, В2-12 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в помещениях общественного питания	Включение ПД2-9, 2-7 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П2-17, 2-18, В2-29, -30, -31, -32 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в одном из помещений торговой зоны на -1-м этаже	Включение ДУ 2-5, 2-6 Включение ПД2-1, 2-1а, 2-3, 2-4, 2-5, 1-5, 1-5в, 1-9, 3-17, 3-15 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение ПВ2-1, В2-1 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в атриуме	Включение ДУ 2-4, 2-8 Включение ПД2-2, 2-2а, 2-1а Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Включение ПВ2-3 в режиме подпора Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара (кроме ПВ2-3)
Возникновение пожара в одном из помещений торговой зоны, сообщаемой с атриумом, на +0-м этаже	Включение ДУ 2-5 Отключение систем ПВ2-1 Закрытие клапанов КЛОП 1
Возникновение пожара в одном из помещений вестибюльной группы	Включение ДУ 2-7 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П2-13 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в одном из офисных помещений на 3-22-м этажах	Включение ДУ 3-1, 3-2, (В3-4 включается при температуре в венткамере ДУ больше 50°С) Включение ПД3-1, 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, 3-9, 3-10, 3-11, 3-12, 3-13, 3-14, 3-15, 3-16, 3-17 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Открытие клапанов ППК н.з. ПД3-3, 3-12 на 2РГ этаже, ПД3-17 и В3-160 на 3-м этаже Отключение П3-1, 3-2, ПВ2-4, В3-1, 3-2, 3-3, 3-11...3-90 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара

Рис. 3. Структурная схема систем вентиляции подземной части



Пожарный отсек "В" (аналогично)

Пожарный отсек "А"

Возникновение пожара в одном из офисных помещений на 23–45-м этажах	Включение ДУ 4-1, 4-2, (В4-6 включается при температуре в венткамере ДУ больше 50°C) Включение ПД4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, 4-6, 4-7, 4-8, 4-9, 4-10, 4-11, 4-12, 4-13, 4-14, 3-18 (при пожаре на 44-м и 45-м этажах), 3-19 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Открытие клапанов ППК н.з. ПД4-9, 4-1, 4-2, 4-13, 4-14 на 46-м этаже, 3-18, 3-19 на 3-м этаже Отключение П4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 4-5, В4-1, 4-2, 4-3, 4-4, 3-(88-180) Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в одном из помещений фитнес-центра	Включение ПД5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6, 5-7 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение ПВ5-1, 5-2, В5-1, 5-2 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара
Возникновение пожара в одном из помещений на 47–66-м этажах	Включение ДУ 5-1 (вентилятор В5-9 включается при температуре в венткамере ДУ больше 50°C) Включение ПД5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5, 5-6, 5-7 Открытие клапанов КДМ и ППК н.з. на этаже пожара Отключение П5-3, 5-4, В5-1, 5-2, 5-3, 5-4, 5-5 Закрытие огнезадерживающих клапанов н.о. на этаже пожара

При проектировании противодымной вентиляции некоторых высотных зданий специалисты отдела вентиляции ЗАО «ГОРПРОЕКТ» столкнулись с проблемами, которые полезно учитывать всем проектировщикам. На примере 72-этажного здания «Евразия» в ММДЦ «Москва-Сити» рассмотрим эти проблемы и пути их решения.

1. Разработка структурных схем систем дымоудаления и подпора воздуха выполняется традиционным методом и осложнений у проектировщиков не вызывает. На рис. 1–3 приведены структурные схемы систем противодымной вентиляции. Назначение и состав систем определяется, как правило, в ТУ на проектирование противопожарной защиты. Структурная схема в значительной мере зависит от функционального назначения помещений и деления здания на пожарные отсеки.

2. Расчет систем выполняется пожарными в объеме приложения к ТУ. В настоящее время методические документы устарели и не соответствуют современным технологиям. Удаление дыма из помещений специалисты ОБ считают по периметру очага возгорания, согласно Приложению Н в СНиП 2.04.05-91\*, а пожарные – по величине конвективной составляющей очага пожара. Расхождение составляет до 30%, меньшее значение получают пожарные. При расчете систем по зонам также есть расхождения, но меньше.

3. Применение общих магистральных воздуховодов систем вытяжной вентиляции и дымоудаления вошло

в нашу жизнь из практики проектирования зарубежных специалистов. Нормативными документами не запрещается применять одни и те же воздуховоды. При этом экономится место под шахты. Однако нельзя забывать, что требования к воздуховодам должны соответствовать требованиям к системам противодымной защиты.

4. Применение общих магистральных воздуховодов позволяет использовать вентиляторы дымоудаления в качестве резерва при превышении ПДК СО в подземных автостоянках. Анализ технологических проектов по автостоянкам высотных зданий показывает, что не исключена загазованность их в часы пик, и расчетные системы не справятся с таким количеством угарного газа. Тогда кратковременное включение систем дымоудаления – выход из нерасчетной ситуации.

5. Выполнение требования по компенсации в подземных автостоянках удаляемого при пожаре дыма осуществляется или с помощью автономных шахт с естественным притоком, или с помощью ответвлений от заборов воздуха на приточные установки.

6. Расчет систем дымоудаления при использовании в автостоянках двухъярусных систем парковки автомобилей типа KLAUS рекомендуется выполнять по методу конвективной составляющей очага пожара, рассматривая возможность возгорания двух машин – нижнего и верхнего ярусов. Пожарные не возражают против такого подхода, но методики нет.

7. В подземных автостоянках на въезде в рампы вместо тамбур-шлюзов применяются дренажная и воздушная завеса. Нами было предложено воздушную завесу применить в двух вариантах:

- как воздушную завесу со стороны стоянки при пожаре на автостоянке;
- как систему подпора воздуха в рампу при пожаре в рампе.

8. Применение одной системы подпора в несколько тамбур-шлюзов. Согласно нормативным требованиям автономными системами подпора воздуха оснащаются только пожарные лифты и примыкающие к ним тамбур-шлюзы. В ближайший тамбур-шлюз осуществление подпора возможно выполнить перетеканием из шахты лифта через соответствующий противопожарный клапан (нормально закрытый) на этаже пожара.

9. Для высотных зданий предусматривается подпор воздуха на этаже пожара во все холлы при лифтах для перевозки пожарных подразделений в надземной части здания. Подпор организуется перетоком из шахт лифтов.

10. Вопросы возникли при проектировании вентиляции пожаробезопасных зон. Нормативные требования на тактовые отсутствуют. Разные специалисты принимают за исходные данные и 60 м<sup>3</sup>/ч – как для офисов, и 20 м<sup>3</sup>/ч, как для помещений с временным пребыванием людей, и 2 м<sup>3</sup>/ч, как для убежищ МЧС РФ. В территориальных нормах Санкт-Петербурга ТСН 31-332-2006 «Жилые и общественные высотные здания» требования отражены достаточно подробно.

11. Применение огнезадерживающих нормально открытых клапанов больших размеров, до 2000х3000 мм, вызвало небольшой переполох у разработчиков клапанов. По мнению многих специалистов, многосекционные огнезадерживающие клапана сильно «шумят» в воздушном потоке. Для них требуется усиление корпуса, чтобы не произошло перекоса в процессе монтажа и эксплуатации.

12. При проектировании вытяжных систем с естественным побуждением в жилых зданиях можно применять на ответвлениях или огнезадерживающие клапана, или традиционные воздушные затворы. При применении клапанов экономится огнезащитное покрытие, меньше размеры шахт, проще и дешевле монтаж воздуховодов. Однако стоимость клапанов достаточно высока. Думается, что целесообразно выполнять экономическое обоснование принятого решения.

13. До настоящего времени нет решения по компенсирующим мерам в части обеспечения заданного перепада давления на двери в тамбур-шлюзах не более 150 Па. Промышленного оборудования, имеющего сертификат РФ, не выпускается. Клапана перепада давления не выпускаются с пределом огнестойкости EI45, что требуется для перегородок тамбур-шлюзов 1-й категории. Здесь очень актуально предложение многих ведущих специалистов об изменении направления открытия дверей в противоположную сторону. Тогда сразу решается и вопрос с перепадом давления в тамбур-шлюзе, и компенсация удаления дыма из коридора.

14. Удаление газов и дыма после пожара из помещений, защищаемых автоматическими установками газового или порошкового пожаротушения, предусматривается системами с механическим побуждением из нижней и верхней зон помещений с компенсацией удаляемого объема газов и дыма приточным воздухом. Для удаления газов и дыма после действия автоматических установок газового или порошкового пожаротушения в соответствии с ТУ предусматриваются системы основной или аварийной вентиляции или передвижные (мобильные) установки.

## Выводы

Несмотря на огромную важность вопросов обеспечения безопасности людей в высотных зданиях, методические разработки противодымной безопасности остаются на прежнем уровне.

Практика показала, что для обеспечения высокого уровня пожарной безопасности высотных зданий целесообразно разрабатывать специальные технические условия на проектирование систем их противопожарной защиты, которые позволяют учесть технологические, архитектурные и другие специфические особенности объекта.

Для высотных зданий целесообразно все вопросы пожарной безопасности рассматривать в едином комплексе: организационно-технические мероприятия, конструктивные и архитектурные меры, противодымная вентиляция, противопожарный водопровод, сигнализация, оповещение, управление и т.д. ■



## ЛИТЕРАТУРА

1. Есин В.М. Противодымная защита высотных зданий / В.М. Есин // АВОК. 2004. № 8.
2. Стомахина Г.И. Сложности выполнения требований пожарной безопасности при проектировании систем вентиляции и противодымной вентиляции / Г.И. Стомахина; ОАО «Моспроект» // АВОК. 2007. № 4.

# КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА БЕЗОПАСНОСТИ УНИКАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

**Любой строящийся в городе объект должен быть безопасен в эксплуатации. Этот постулат не вызывает сомнения ни у разработчиков проектной документации, ни у проверяющих органов. Весь вопрос в том, как обеспечивать эту безопасность.**



Ольга Долгошева

Градостроительный кодекс РФ (ст. 48.1), ГОСТ Р 22.1.12-2005, МГСН 4.19-2005 и иные действующие нормативные документы не классифицируют уникальные объекты по степени и составу защищенности, в том числе антитеррористической (АТЗ), и оснащенности структурированной системой мониторинга инженерных систем (СМИС) в зависимости от сложности объекта. Кроме того, отсутствуют утвержденные в установленном порядке нормативные требования по объему и составу документации по разделам СМИС, АТЗ и КБ (комплексной безопасности) на подготовительных этапах и при проектировании (исходно-разрешительная документация, концепция, проект, рабочая документация).

Не утверждены в установленном порядке нормативные требования к объему и составу специальных технических условий (СТУ) на оснащение объектов СМИС и средствами АТЗ и КБ.

В постановлениях Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 и Правительства Москвы от 06.05.2008 № 375-ПП указанные вопросы отражения не нашли.

Во исполнение упомянутого выше постановления Правительства РФ в МЧС России ведется разработка части нормативных документов, но на настоящий момент не завершена.

Де-юре введены нормативные документы о разработке мониторинга и защиты, а де-факто полностью отсутствует механизм их применения.

Такое положение дел с нормативными требованиями создает непонимание задач проектировщиками и заказчиками при составлении технических заданий и собственно разделов.

Кроме того, не решен вопрос о расценках на выполнение проектных работ по специальным разделам, что не позволяет объективно оценить требуемые затраты из городского бюджета.

Система передачи данных в Единую дежурно-диспетчерскую службу МЧС Москвы (ЕДДС), являющуюся верхним уровнем СМИС локальных объектов, находится в стадии экспериментальной эксплуатации сети передачи для единственного функционирующего на территории города объекта в ЦДП МЧС по городу Москве.

В связи с отсутствием критериев оценки рассмотрение специальных разделов СМИС, АТЗ и КБ по составу и содержанию проектной документации превращается в спор авторитетов на «шалапинских» правах: чей голос громче, тот и прав.

Несмотря на все сказанное выше, следует отметить, что работа в направлении обеспечения безопасной эксплуатации, предотвращения, раннего обнаружения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЧС) на объектах московского строительства крайне важна,

особенно в настоящее время, когда строительство в городе приняло столь глобальные масштабы, а здания становятся все выше и сложнее.

Выход из положения при отсутствии разработанной и утвержденной в установленном порядке нормативной базы каждая организация (проектировщики, заказчики) вынуждена искать самостоятельно.

В последнее время активно ведется поиск комплексного подхода к решению проблемы, в котором принимает участие и Мосгосэкспертиза, располагающая возможностью проведения анализа всего комплекса проблем, связанных с обеспечением безопасной эксплуатации объектов.

Хотелось бы остановиться на нескольких основополагающих моментах, определяющих комплексность подхода к проблеме.

При анализе предполагаемых сценариев ЧС на объектах рассматриваются четыре угрозы: природная, техногенная, криминальная и террористическая.

По сути, при наличии режима фильтрации пропусков на объект, осуществляемого при помощи систем безопасности (доступа, видеонаблюдения, охранной сигнализации, контроля проносимого и провозимого имущества и т.п.), требования по обеспечению безопасной эксплуатации предъявляются к системам инженерного обеспечения. Это происходит потому, что вторичной угрозой (результат проникновения на объект криминальных элементов и террористов) становится возникновение и развитие угроз техногенного характера: пожар, нарушение инженерных коммуникаций, влекущие за собой угрозу для жизни людей и утраты материального имущества.

Соответственно, можно сделать такой вывод:

- во-первых, следует обеспечивать надежность инженерных систем объекта и их защищенность, в том числе инженерных коммуникаций, от посягательств криминальных элементов и террористов;
- во-вторых, мероприятия по обеспечению безопасной эксплуатации и защищенности объекта при ЧС должны предусматриваться в технических решениях основных инженерных разделов проектной документации.

Рассмотрение инженерных разделов, включая конструктивные решения проекта, с точки зрения техники выполнения систем производится непосредственно в каждом разделе.

Взаимосвязи, обеспечивающие совместную работу в штатном режиме эксплуатации и при ЧС, интеграцию систем следует рассматривать комплексно, учитывая специфику управления инженерными системами, обмен информации между системами автоматизации, диспетчеризации и «служебными» системами обнаружения, предотвращения и ликвидации ЧС в рамках единой системы управления объектом. К «служебным» относятся системы, обеспечивающие недопущение посторонних лиц (нарушителей и террористов) на объект, а также видеонаблюдения (СВН), оповещения и управления эвакуацией при ЧС (СОУЭ). Можно продолжать этот список для каждого конкретного объекта с учетом его специфики.

При обеспечении надежности работы систем инже-

нерного обеспечения особое внимание следует уделять поддержанию температурных режимов в технических помещениях, необходимых для безопасной работы оборудования и аппаратуры автоматизации и управления при пожаре. Если температура воздуха поднимается выше 40–45°C, это приводит к отказу аппаратуры автоматизации и управления электроприводами устройств, обеспечивающих ликвидацию пожара (системы подпора воздуха в тамбуры, шахты лифтов и лестницы, дымоудаление, системы АПТ и ППВ, АПС, средства автоматизации и управления объектом). Техническое решение помимо выбора соответствующего оборудования и кабельной продукции обеспечивается комплексом мероприятий по конструктивной надежности здания и требованиями к противопожарной защите конструкций, их теплопроводности и огнестойкости.

Системы обнаружения ЧС, включая АПС, должны являться первичным звеном получения информации для формирования алгоритма перехода системы управления зданием в режим сначала тревоги, а после получения подтверждения наступления ЧС – чрезвычайный.

Анализируя сказанное выше, можно сделать вывод, что в процессе проектирования объекта и в нормативно утвержденном составе проектной документации не нашло отражение следующее:

**При анализе предполагаемых сценариев ЧС на объектах рассматриваются четыре угрозы: природная, техногенная, криминальная и террористическая**

- стадия концепции инженерного обеспечения и управления объектом, которая позволила бы на ранней стадии осмыслить структуру управления объектом и взаимодействие инженерных и «служебных» систем;
- раздел «Система управления зданием», без которого невозможно, как показывает практика, оперативно в рамках выполнения стадии «проект» в сжатые сроки проработать подход к организации алгоритма управления объектом и обеспечить структурное взаимодействие систем автоматизации, диспетчеризации, АПС и «служебных» систем объекта.

Невозможность собрать воедино основные принципиальные решения для обеспечения комплексности функционирования объекта, а следовательно, и осмыслить их, что приводит к переделкам (в большинстве случаев значительным) в процессе прохождения проектной документации сначала на стадии рассмотрения на НТС МКА, а затем в МГЭ.

Последний год в городе ведется полемика по вопросу определения требований к составу, порядку и стадии разработки, согласованию и утверждению специальных технических условий АТЗ и КБ, СМИС и собственно соответствующих специальных разделов.

Призываю заинтересованные стороны к конструктивному диалогу для совместного скорейшего решения проблемы.

Чем быстрее мы найдем общий язык, тем безопаснее и краше станет наша любимая столица. ■

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ВЫСОТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Подготовительные, общестроительные, земляные, бетонные работы – все это имеет свою очередность, определенную существующими нормативами.



Валерий Теличенко, д.т.н., академик РААСН, ректор МГСУ

## ПОДГОТОВКА И СОСТАВ СТРОИТЕЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Существующий опыт проектирования и строительства зданий высотой до 100–120 м (30–40 этажей), приобретенный в 1970–1980-х годах, позволяет исключить их из рассмотрения и проанализировать ситуацию, характерную для проектирования и строительства объектов, относящихся к 1-й и 2-й категории сложности.

Состав строительной-технологической документации на объекты таких категорий должен включать:

- проект организации строительства на подготовительный период;
- проект организации строительства на основной период;
- проект производства работ на подготовительный период в целом на объект;
- проект производства работ на основной период в целом на объект;
- проекты производства работ (ППР) по отдельным видам, а именно:
  - ППР по водопонижению и отводу атмосферной влаги;

- ППР на прокладку временных дорог (при строительстве комплекса зданий);
- проект производства геодезических работ;
- ППР на разборку (перемещение) существующих зданий;
- ППР на устройство временного ограждения строительной площадки;
- ППР на монтаж охранной системы строительной площадки;
- ППР на прокладку наружных сетей водоснабжения;
- ППР на прокладку наружных сетей теплоснабжения;
- ППР на прокладку наружных сетей водоотведения;
- ППР на прокладку наружной телефонной сети;
- ППР на прокладку наружных охранных сетей;
- ППР на прокладку наружных сетей электроснабжения;
- ППР на устройство и демонтаж ограждения котлована;
- ППР по усилению основания (при наличии данного вида работ);
- проект производства земляных работ (включая обратную засыпку котлована);

- ППР свайных работ (при устройстве свайных и свайно-плитных фундаментов);
- ППР на бетонирование фундаментной плиты (при устройстве плитных и свайно-плитных фундаментов);
- ППР по возведению подземной части здания;
- проект производства гидроизоляционных работ;
- ППР на монтаж строительного подъемно-транспортного оборудования;
- ППР на возведение несущих конструкций надземной части здания;
- ППР на устройство ограждающих конструкций;
- ППР на монтаж и демонтаж строительных лесов (в случаях применения строительных лесов);
- ППР на монтаж конструкций остекления;
- ППР на монтаж лифтов;
- ППР на монтаж внутренних систем отопления;
- ППР на монтаж внутренних систем водоснабжения;
- ППР на монтаж внутренних систем водоотведения;
- ППР на монтаж внутренних систем вентиляции;
- ППР на монтаж внутренних систем кондиционирования;
- ППР на монтаж внутренних систем пожарного водоснабжения;
- ППР на монтаж внутренних сетей электроснабжения;
- ППР на монтаж внутренних систем пожарной безопасности;
- ППР на монтаж внутренних систем радиовещания;
- ППР на монтаж внутренних систем телекоммуникаций;
- ППР на монтаж внутренних систем мониторинга;
- проект производства отделочных работ;
- ППР на монтаж конструкций вертолетной площадки;
- ППР на устройство постоянных дорог;
- ППР на устройстволивневой канализации;
- ППР на устройство наземных посадочных вертолетных площадок;
- ППР по благоустройству территорий;
- комплекты проектов производства работ по возведению сопутствующих объектов (если таковые предусмотрены проектными решениями).

К разработке *проектов организации строительства* (ПОС) приступают на стадии технико-экономического обоснования (ТЭО), основываясь на материалах эскизного проекта. Проектирование осуществляет ведущая проектная организация либо специализированная организация, сертифицированная на право разработки ПОС для высотных объектов (1-й и 2-й категории сложности). Состав проекта организации строительства регламентируется требованиями СНиП 12–01–2004.

На стадии технико-экономического обоснования (ТЭО) разрабатываются:

- общие положения, обосновывающие возможность возведения объекта;
- комплексный укрупненный сетевой или линейный график на возведение комплекса;
- принципиальные организационно-технологические схемы возведения;
- перечень существующего оборудования для производства работ;

• обоснование необходимости разработки нестандартного оборудования и новых способов производства работ.

В дальнейшем, в период разработки архитектурно-строительной части проекта необходимо согласовывать принимаемые объемно-планировочные и конструктивные решения с требованиями организации и технологии строительного производства.

Важнейшие разделы ПОС на основной период строительно-монтажных работ не изменились, и проект включает:

- общие положения, обосновывающие возможность возведения объекта;
  - мероприятия по обеспечению в процессе строительства прочности и устойчивости возводимых и существующих зданий и сооружений;
  - комплексный укрупненный сетевой график или календарный план;
  - организационно-технологические схемы возведения объекта;
  - строительные генеральные планы на основной период строительства, а также, при необходимости, ситуационный план строительства;
  - ведомости объемов работ и потребности в материалах; график потребности в рабочих кадрах;
  - решения по охране труда, экологической и пожарной безопасности, а также по организации управления;
  - указания о порядке построения геодезической разбивочной основы для строительства и организации постоянно действующей геодезической группы;
  - программы необходимых исследований, испытаний и режимных наблюдений, включая организацию станций, полигонов, измерительных постов (для сложных и уникальных объектов, коими являются высотные здания и комплексы);
  - перечень работ и конструкций, показатели качества которых влияют на безопасность объекта и в процессе строительства подлежат оценке соответствия требованиям нормативных документов и стандартов, являющихся доказательной базой соблюдения требований технических регламентов;
  - решения по организации транспорта, водоснабжения, канализации, энергоснабжения, связи, решения по возведению конструкций, осуществлению строительства в сложных природно-климатических, а также стесненных условиях;
  - мероприятия по временному ограничению движения транспорта, изменению маршрутов транспорта;
  - порядок и условия использования и восстановления территорий, расположенных вне земельного участка, принадлежащего застройщику (заказчику);
  - рабочие чертежи специализированного оборудования и оснастки, технологические карты их использования;
  - пояснительную записку.
- Проект производства работ* является дальнейшей детализацией организационно-технологических решений, разработанных в ПОС. Исходными материалами для разработки ППР являются рабочий проект, ПОС. Действующий в настоящее время СНиП 12–01–2004



Елена Король, д.т.н., член-корреспондент РААСН



Павел Каган, к.т.н., доцент МГСУ



Сергей Комиссаров,  
к.т.н., доцент МГСУ



Сергей Арутюнов,  
к.т.н., доцент МГСУ

(взамен СНиП 3.01.01–85\*) не предусматривает разработку проектов производства работ, в силу чего ссылка на него в МДС 12–23–2006 некорректна.

Однако учитывая сложность и уникальность объектов высотного строительства, необходимость разработки ППР как в целом на объект, так и на возведение отдельных его узлов и на выполнение отдельных видов работ очевидна. Трансформируя положения СНиП 3.01.01–85\* «Организация строительного производства» применительно к высотным зданиям, можно указать, что ППР на строительство высотного здания и комплекса должен составляться подрядной организацией, осуществляющей строительство, или специализированной проектной организацией при наличии сертификата соответствия, допуска на проектирование Инспекции государственного архитектурно-строительного надзора (ИГАСН) и в дальнейшем согласовывается с заказчиком.

Проект производства работ на объект разрабатывается отдельно на подготовительный и основной периоды строительства.

Состав проекта производства работ на основной период строительства:

- календарный план производства работ (комплексный сетевой график);
- строительные генеральные планы для подготовительного и основного периодов строительства;
- графики потребности в материалах;
- график потребности в рабочих кадрах и основных строительных машинах;
- технологические карты;
- мероприятия по контролю качества производства работ (конкретизируются в составе ППР на отдельные виды работ);
- мероприятия по технике безопасности и экологической безопасности;
- решения по производству геодезических работ;
- решения по размещению временных сетей;
- пояснительная записка.

#### ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРИНЦИПЫ ВОЗВЕДЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Методы организации строительства определяются в зависимости от типа и степени сложности строительных объектов и комплексов.

На сложных объектах и комплексах вопрос о методах организации строительства решается в каждом конкретном случае в зависимости от количества, однородности и объемов работ, специализированных строительных процессов, технологической взаимосвязи процессов в общем комплексе работ, возможности выделения одинаковых или близких по объему работ захваток и других организационных условий. При этом возможно сочетание раздельного и поточного методов организации работ.

При оценке вопросов организации процесса возведения высотных зданий необходимо определить область рациональных решений с точки зрения последовательности и методов возведения зданий (комплексов). Рассмотрение организационных принципов включает:

- вопросы пространственного членения здания или комплекса на ярусы, захватки и участки;
- направление и последовательность развертывания работ по возведению зданий по ярусам, захваткам и участкам;
- характеристику основных методов возведения объектов.

Исходными данными для разработки и выбора схем организации СМР являются:

- проектные решения по зданию (комплексу);
- анализ опыта реализации организационных решений при строительстве отечественных и зарубежных объектов-аналогов;
- сведения о материально-техническом потенциале организаций, привлекаемых к строительству.

Разрабатывая организационные схемы, необходимо исходить из возможности использования эффективных методов возведения здания, обеспечивающих требуемое качество и безопасность строительства, а также возможности соблюдения заданных темпов и сроков строительства, наиболее полно реализуемых при поточном методе.

При строительстве высотных зданий и комплексов организуется комплексный поток, охватывающий весь комплекс строительно-монтажных работ: инженерные коммуникации отдельных блоков здания (комплекса) с разбивкой их на устройство оснований, подземной и надземной частей здания, благоустройство и озеленение. При формировании структуры комплексного потока по застройке следует учитывать состав комплекса, назначение зданий и сооружений и их конструктивные и объемно-планировочные решения, состав подготовительных работ и их характеристику, характеристику строительных организаций-исполнителей (специализацию, мощность, оснащение) и другие факторы.

Число и перечень объектных потоков, намечаемых в составе комплексного, зависят от назначения, состава и размеров строящегося комплекса, архитектурно-планировочной и конструктивной характеристик объектов, входящих в его состав и других конкретных условий. В объектные потоки группируются технологически однородные объекты. При строительстве жилищно-гражданских комплексов целесообразно организовывать объектные потоки по внутриплощадочным и внеплощадочным коммуникациям раздельно по их видам; возведению основных зданий; возведению вспомогательных зданий; благоустройству и озеленению.

С целью организации подготовки поточного строительства, обеспечения своевременной инженерной подготовки, ввода в эксплуатацию готовых объектов по пусковым комплексам, правильной последовательности строительства срок, отводимый для строительства, разделяется на два периода – подготовительный и основной.

В подготовительный период выполняются следующие работы:

- инженерная подготовка территории строительства с освоением площадки – геодезическая разбивка, осушение территории, снос строений, ликвидация или перекладка существующих коммуникаций и т.п.;

- устройство подъездных дорог к строительной площадке, сооружение объектов строительного хозяйства, включая административные и санитарно-бытовые здания, временные склады, постоянные сооружения, используемые для временных нужд строительства, временные проезды и дороги на площадке, временные сети водопровода, энергоснабжения и водоотвода (в случаях, когда постоянные сети не могут быть проложены);

- подвод магистральных линий инженерных сетей и прокладка части внутриквартальных подземных коммуникаций и дорог с целью использования их для нужд строительства, сведения к минимуму затрат на устройство временных сетей и дорог и создания необходимого опережения в этих работах по отношению к возведению основных зданий. Одновременно должны возводиться внутриквартальные инженерные сооружения: трансформаторные подстанции, тепловые пункты и т.п.

Работы основного периода начинаются, как правило, после полного окончания подготовительных работ. В основном периоде строительства сооружаются подземные и надземные части основных и вспомогательных зданий, заканчиваются работы по инженерному оборудованию, осуществляется благоустройство и озеленение, сдаются в эксплуатацию готовые объекты комплекса.

Для организации строительного потока здание (комплекс) делится на ярусы по вертикали и захватки (участки) по горизонтали и вертикали, которые могут быть по своим размерам и объемам работ одинаковыми и разновеликими.

Размеры и границы ярусов, участков устанавливаются из условий планировочно-конструктивных решений с учетом требований обеспечения пространственной жесткости и устойчивости возводимых частей сооружений (на отдельных объектах), возможностей временного прекращения и последующего возобновления работ на границах участков, возможностей ввода в эксплуатацию отдельных сооружений комплекса.

Размеры и количество захваток может (и будет) меняться в зависимости от вида выполняемых работ, при этом местоположение границ захваток должно позволять прекращать и возобновлять производство работ без ущерба для качества как конструкций, так и непосредственно самих работ. При назначении размеров и количества захваток следует предусматривать также возможность выполнения различных процессов на смежных захватках.

МДС 12–23–2006 рекомендует не разбивать на захватки высотную часть здания с монолитным каркасом башенного типа при организации бетонирования надземной части, а последующие за бетонированием строительные работы выполнять только в те смены, когда бетонирование (монтаж) конструкций на вышележащих этажах не производится. В случае если выполненные проектной организацией расчеты перекрытий на восприятие ударной нагрузки от возможного падения груза с высоты показывают, что перекрытия выдерживают эти нагрузки, то возможно совмещение выполнения работ по вертикали. В этом случае здание целесообразно разбить на отдельные ярусы по 8–10 этажей начиная с нижнего.

Однако высотные здания в соответствии с требованиями пожарной безопасности должны иметь деление на блоки высотой не более 50 м (16 этажей). Именно с таким интервалом в здании располагаются технические этажи и соответствующие зоны безопасности, к которым предъявляются также требования по защите от прогрессирующего разрушения. Учитывая данный факт, представляется рациональным деление здания на ярусы, совпадающие по габаритам с блоком. Подтверждением этому служат также требования к решениям внутренних инженерных коммуникаций, большая часть из которых должны функционировать автономно в пределах каждого блока.

Технико-экономические показатели, входящие в состав пояснительной записки, могут включать следующие данные: общую продолжительность строительства, в том числе подготовительного периода и периода монтажа оборудования; максимальную численность работающих; затраты труда на выполнение строительно-монтажных работ.

Технико-экономические показатели определяют по укрупненным нормативам и они могут содержать: общую трудоемкость возведения здания, затраты машинного времени, расчетную стоимость. ■

Окончание следует

**21 ноября 2008 г.**



Москва,  
Ярославское ш., д.26,  
МГСУ, актовый зал

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ  
СИСТЕМЫ:  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ**

**Организаторы:**  
Московский государственный строительный университет (МГСУ)  
Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева (РХТУ)  
Ассоциация производителей фасадных работ (АПФР) при поддержке  
Технического комитета ТК 465 «Строительство»

**По материалам конференции будет издан сборник статей**

Условия участия: тел. (495)183-3356,  
e-mail: expo@mgsu.ru, expo-1@mail.ru

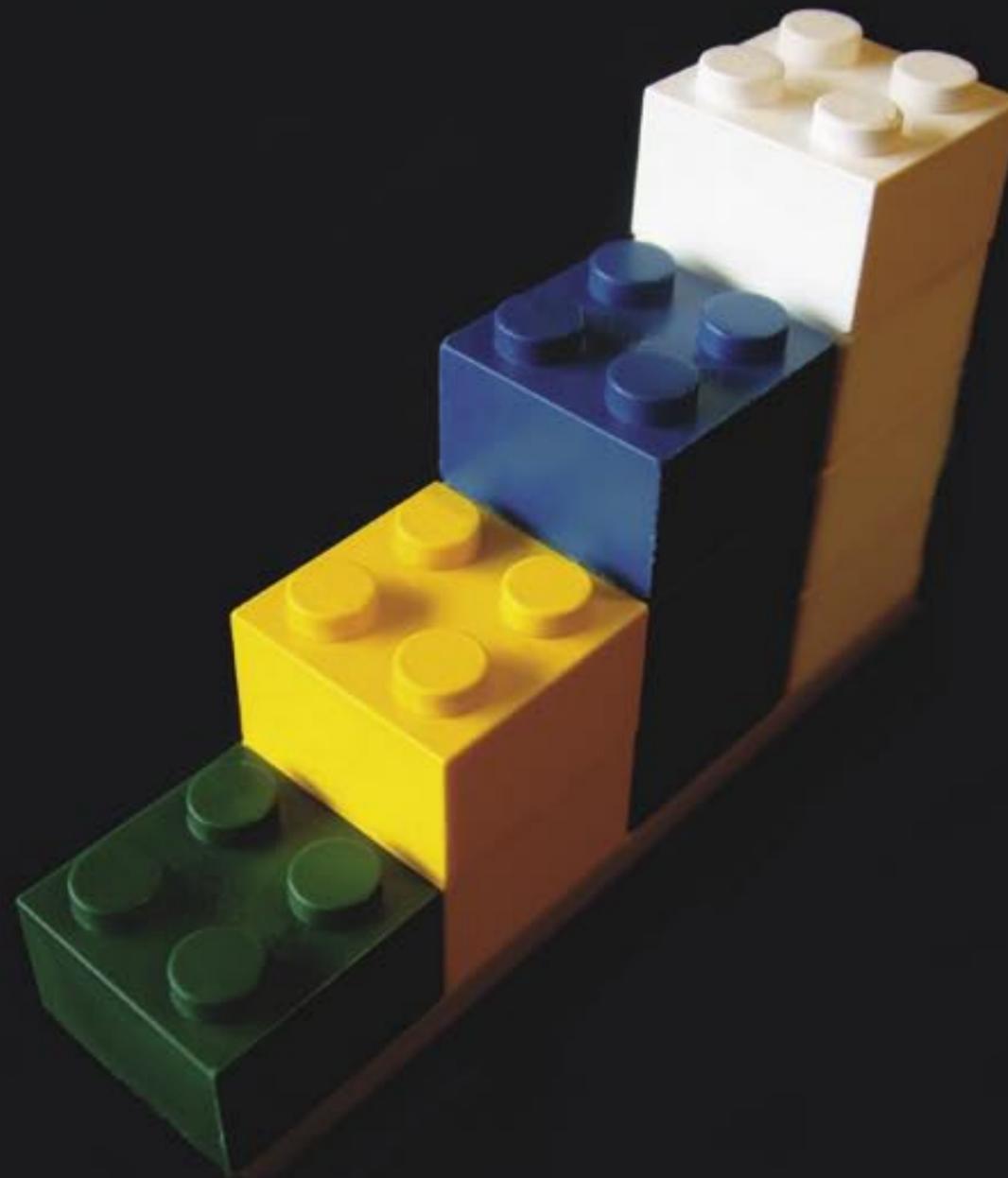
**Приглашаем к сотрудничеству**

*Ах! если рождены мы все перенимать,  
Хоть у китайцев бы нам несколько занять  
Премудрого у них незнания иностранцев.*

*А.С. Грибоедов. Горе от ума*

# Австралия, Новая Зеландия...и СНИП

Еще не высохли чернила на заключении Ассоциации строителей России к проекту технического регламента «О безопасности зданий и сооружений» (автор – ОАО «ЦНС»), еще не до конца его сочинители прочитали статью Б. Божикого «Регламент, механика и русский язык» (Высотные здания. 2008. № 2. С. 74–81), посвященную этому регламенту, как Ю.Н. Елисеев и представитель фирмы с угро-финским названием «Руукки Рус» С.В. Чернышев в № 6 за этот год журнала «Промышленное и гражданское строительство» предложили читателям свою версию регламента, что и следовало ожидать: Ю.Н. Елисеев, участник совещания, где обсуждалась работа ОАО «ЦНС», разгромно критиковал регламент в письме президенту Ассоциации Н.П. Кошману. В этом письме Ю.Н. Елисеев совершенно верно провозгласил необходимость «формировать отраслевую систему технического регулирования и составляющих ее нормативных актов» и начал этим заниматься.



Так что же предлагают Ю.Н. Елисеев и С.В. Чернышев?

Тексту регламента предшествует статья, которую можно расценивать как концепцию закона о техническом нормативном акте. С ее анализа следует начать. Форма изложения уже испытана: извлечения из текста – обычным шрифтом, затем те же самые мысли, но в моем понимании – курсивом. Форма проста, но доходчива.

«Закон является прогрессивным, его дух соответствует современным международным тенденциям, действие закона охватывает все отрасли экономики страны, включая строительство» (речь идет о Федеральном законе от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»).

Он мог стать таким, если бы в нем изначально было предусмотрено отраслевое развитие подзаконных нор-

мативных актов. Тогда не пришлось бы очевидное доказывать критикам Закона, и Ю.Н. Елисееву, кстати, тоже.

Он мог быть прогрессивным, если бы раскрыл философскую сущность безопасности. Безопасность – ключевое понятие Закона. Она не существует сама по себе в природе и от первой до последней буквы связана с человеком – иначе, с субъектом строительства. Он – виновник всех бед, и он же – творец всех триумфов в нашем деле. Можно долго искать в Законе – и ведь не найдешь – требования непрерывного обучения главных действующих лиц строительства; нет в нем указаний персонально лицензировать деятельность специалистов, работающих со сложными (уникальными) объектами; не установлены преференции для применения новшеств, способствующих экономии ресурсов, укреплению связей с наукой и т.д.

Ю.Н. Елисеев может возразить, что перечисленное – темы других, подзаконных, документов. Но это не так. Все, что касается человека, – важнейший элемент любого закона, и Закона о техническом регулировании не в меньшей степени.

Поставьте во главу угла только что названные установки – и главная тема Закона – безопасность – получит прочный фундамент.

«В России в целом решена задача создания организационных и правовых условий для начала широкомасштабных работ по техническим регламентам в различных секторах экономики страны. В то же время нельзя не отметить тот факт, что важнейшая для государства и общества реформа как управляемая и координируемая деятельность в строительном комплексе страны практически не началась, в

отрасли не только нет четко выстроенной, понятной и согласованной между государством, бизнес-сообществом, научными кругами и другими заинтересованными субъектами системы технических регламентов и сопровождающих их документов, но даже отсутствуют классификационные основы для ее построения и критерии закрепления объектов технического регулирования за техническими регламентами».

Если не принимать во внимание стиль изложения, то сказанное абсолютно верно. От и до. И это хорошо. Что будет дальше?

«Структура регламента (предложенного для обсуждения. – Н.Н.) и его содержание интегрируют в себе как передовой международный опыт разработки аналогичных по правовому статусу документов, так и многократно проверенные отечественной практикой

важнейшие требования по безопасности действующих нормативных документов в строительстве.

В ходе работы над регламентом эксперты ВАМ изучили сотни аналитических статей, десятки законов, подзаконных актов, национальных стандартов и сводов правил США, Канады, Великобритании, Австралии и Новой Зеландии, Японии, Израиля и других развитых стран мира по вопросам обеспечения безопасности проектирования, строительства и эксплуатации объектов недвижимости... представляемый технический регламент в полной мере учитывает передовой зарубежный опыт в области технического нормирования в строительстве».



*Мой компьютер подсказывает, что фраза сложна для восприятия. Но что с него, с железки, взять? Разберусь.*

*То, что регламент интегрирует, – хорошо. То, что опыт развитых стран учтен, – тоже хорошо. Только вот между строк получается, что Россия с почти вековой работой по СНиП и ГОСТам к развитым странам не относится.*

*Не СНиП и ГОСТы ложатся в фундамент новой системы технического регулирования, а коды других стран. СНиП и ГОСТы не корректируются и шлифуются, учитывая новые требования времени, а просто ставятся вне закона. Вместе с тем каждый параграф, каждая статья СНиП посвящены безопасности. Только нужно усилить их значение в новых документах, изменить форму, но суть должна остаться такой, какой ее заложили в нормы Гвоздев, Стрелецкий, Онищенко и другие ученые, составляющие цвет мировой строительной науки.*

*Какой должна быть форма? Она должна строиться на ключевых понятиях Закона – «безопасности» и «добровольности».*

**Безопасность** характеризуется пороговыми значениями явлений, превышение которых грозит аварией. Порог – это граница, ее нельзя переступать. Пороговые значения безопасности могут выражаться числами, словесными формулами, визуально воспринимаемыми ограничениями, что особенно важно для архитекторов. Но все-таки только **число** может кратко и недвусмысленно показать предельное состояние конструкции, сооружения, оборудования.

*Все пороговые значения есть в СНиП – их надо только увидеть, взять и вставить в новые документы. Так выстраивается первая часть системы – назовем ее, чтобы никого не обижать, техническими регламентами.*

**Добровольность** – это возможность выбора из многих верных решений, то, что согласуется с внешними условиями и авторскими установками. Дайте работающим людям этот выбор, оградите творчество от волюнтаризма – и получайте бездефектный процесс. Весь этот набор технических решений складывается в отдельный том норм – назовем его сводом правил, чтобы опять сохранить у всех хорошее настроение.

Но и это еще не все. Обязательно должна быть и **третья часть**, которая представляет собой **теоретические обоснования**, – научный фундамент двух первых, по пунктам с ними связанная. Она необходима тому, кто захочет знать, откуда получены пороговые значения безопасности, почему конструировать тот или иной элемент сооружения можно так, а можно иначе – тогда он вынужденно обратится к теории, на которой построены нормы. И он, воз-

можно, оспорит ее некоторые положения, предложит нечто новое, свое и, таким образом, будет участвовать в совершенствовании системы.

Обратные связи – залог повышения профессионализма, творческого роста и вместе с тем – снижения риска катастроф. Вспомним, что именно об этом говорил академик В.И. Арнольд. Вся система в свернутом виде: первая часть – **безопасность**, вторая – **добровольность**, третья – **теория двух первых**. И так для каждого сборника.

Двигаться же к полной гармонии с международными нормативами следует поэтапно, как советует профессор МГСУ В.О. Алмазов: «...от практических задач проектирования и строительства к задачам методик, решений и теоретического обоснования».

«Центральное звено – требования по безопасности. В идеальном случае они должны выражаться в количественных нормативах на основе прогноза и оценки рисков».

*Ну что тут скажешь? Правильно. Только, на мой взгляд, точнее: на основе положений теории вероятности.*

«Однако для обоснования данных нормативов необходимы комплексные методики расчета рисков, которые в настоящее время применительно к вопросам безопасности строительных объектов (как сложных технических систем) отсутствуют. С точки зрения экспертов ВАМ, для строительных объектов комплексная оценка рисков и ее формализация в количественных параметрах – задача сложная в методическом отношении, а в практическом плане – до 2010 г. вряд ли разрешимая».

*О-хо-хо! Беда с этими экспертами! Все неправда. Литературы о прогнозах и рисках – уйма, в том числе и методической. Сходу, на память: И.И. Рыжкин «Риски строительства и монтажа», А.П. Мельчаков «Расчет и оценка риска аварии и безопасности ресурса строительных объектов», А.П. Мельчаков «К теории прогнозирования аварий строительных объектов», «Риск-анализ инвестиционного проекта» под ред. М.В. Грачевой, Э.Дж. Хенли и Х. Кумамото «Надежность технических систем и оценка риска», В.Д. Райзер «Теория надежности в строительстве» и много еще других книг. Но главная из них, на которой построена вся теория рисков, – «Понятие лингвистической переменной и ее значение в принятии приближенных решений» американского математика Л. Заде, вышла в СССР в 1976 году. А то сразу – нет, будем обходиться словами. Нет – любимое слово людей, не настроенных на работу.*

Сложные математические задачи словами не решить, но они сложны до тех пор, пока ничего не делаешь. Весь смысл предстоящей работы в том, чтобы их решить, тем более следует понимать: пороговые значения безопасности, те, что уже выявлены в СНиП, – результат работы с теорией вероятности, а те, что еще предстоит открыть – пожалуй, материала полно, приложить бы голову и поспешать медленно.

**«...по мнению авторов, именно европейская модель технического регулирования**

**для России сегодня является наиболее приемлемой...»**

*По-моему мнению, приемлемо то, что осознанно принимается теми, кому оно направлено, а то, что навязывается, – неработоспособно. Вот что по этому поводу сказал Н.В. Гоголь: «Дело ведь в примененье, в уменье приложить данную мысль таким образом, чтобы она принялась и поселилась в нас. Указ, как бы он обдуман, определенен ни был, есть не более как бланковый лист, если не будет снизу такого же чистого желанья применить его к делу той именно стороной, какой нужно и какой следует».*

Приемлемость – это то, что связывает поколения, не отторгает предыдущий опыт, привлекает его носителей к постижению нового, не взрывая фундамент, на котором выстроено отечественное здание строительных норм. «Взять лучшее, оставить худшее» (Сергей Юран, тренер ФК «Химки»). Невозможно поверить, что цена уничтожения своей, не самой худшей в мире строительства, системы технического регулирования – вступление в ВТО. Невозможно поверить, что нельзя найти компромиссные решения, позволяющие не уstraивать революций.

«Рассмотренные... подходы к разработке технических регламентов в строительстве находят широкое распространение по всему миру. Их преимущества очевидны:

## Безопасность характеризуется пороговыми значениями явлений, превышение которых грозит аварией

- возможность оперативного внедрения новых технических решений и технологий – отсутствие необходимости ожидания внесения изменений в действующую нормативную правовую базу и получения разрешений на использование разработанных новаций;
- стимулирование инновационной деятельности...».

Выдавать желаемое за действительное – азбука PR-акций. Во-первых, в предлагаемом проекте регламента (как и в других версиях) не найти статей и параграфов, посвященных работе с новым. О каких предпочтениях может идти речь, если о них ни слова? Во-вторых, специальные технические условия на проектирование и строительство позволяли внедрять новое вчера, позволяют это делать сегодня и будут способствовать прогрессу завтра и далее. В-третьих, как можно видеть невидимое и не замечать лежащее перед глазами? Странный дефект зрения.

«Федеральный закон «О техническом регулировании» – это закон рамочный».

Правильно, но где об этом сказано в Законе прямым текстом?

«Аналогично данному закону технический регламент «О безопасности зданий и сооружений» должен представлять техническую конституцию отрасли, т. е. иметь рамочный характер, основываться на функциональных



подходах к нормированию требований по безопасности и представлять собой консенсус взглядов различных заинтересованных групп (инвесторы, заказчики, проектировщики, строители, профессиональные объединения предпринимателей, научное сообщество, государственные организации, органы власти и т.д.) по вопросам построения и функционирования системы технического регулирования в строительстве».

Как раз технический регламент «О безопасности зданий и сооружений» не может быть рамочным потому, что безопасность – это обозначение порога, границы, которое не может носить размытый характер, толковаться двояко, – иначе больших бед не избежать. Рамки можно раздвигать, а границу двигать туда-сюда, как кому захочется – есть нарушение Закона или еще хуже – война.

Далее анализируется сам проект Закона о техническом регламенте.

«Глава 1. Общие положения.

Статья 1. Цели технического регламента

1.1. Настоящий технический регламент принимается в целях (выделено мной. – Н.Н.):

1.1.1. защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;

1.1.2. охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;

## Дальнейшая критика регламента вряд ли необходима. В последующих главах – одни слова...

1.1.3. предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей.

Окружающая среда – это воздух, вода, земля, живые существа. Окружает она нас с вами, следовательно, без ущерба для смысла, п. 1.1.1 и п. 1.1.2 могут быть объединены.

Приобретатели – это кто? Что они приобретают? Где в регламенте описываются действия, защищающие приобретателей (чего?) от обмана и ущерба их кошельку.

Очень интересная ситуация может возникнуть: как быть лицам, не имеющим гражданства РФ, – им что закон не писан?

Что у ОАО «ЦНС», что у Ассоциации металлостроителей цели подменяются задачами. Целей может быть много. Но это не всегда хорошо. В нашем случае цель одна, прав Божицкий: «Цель технического регламента одна – сформулировать требования, обязательное выполнение которых обеспечит безопасность проектов, строительства и эксплуатации объектов недвижимости». А перечисленные действия в п. 1.1.2 и 1.1.3 – это задачи: сохранить жизнь, защитить окружающую среду и предупредить обман. В проекте регламента еще 4 раза встречаются слова «в целях». Их можно принять как литературный прием в циркулярном письме, но в регламенте они воспринимаются только как расщепление цели.

«Статья 2. Сфера применения технического регламента

2.1. Настоящий технический регламент распространяется на любые здания и сооружения промышленного и гражданского назначения, а также на здания и сооружения военной инфраструктуры...»

Я-то думал, что Б. Божицкий прав, написав: «Регламент не может распространяться на здания и сооружения, если только его не развешивать на их стенах». Но и он неточен. Регламент – не пожар и не может распространяться. В русском языке слово «распространяться» означает «сделаться больше, обширнее; перемещаясь, занять более широкое пространство; стать известным многим; рассказывать о чем-то пространно». И все. Других значений нет. Как регламент может распространяться на «любые здания», если он книга? Но под юрисдикцию его требований попадают: проектирование, строительство и эксплуатация «любых зданий и сооружений» и даже «военной инфраструктуры».

Регламент должен быть точным? Обязательно. Смешным? Никогда.

Получается, что не только Татьяна Ларина, но и специалисты ОАО «ЦНС», а также профи из ВАМ с русским языком не в ладах.

«2.4. В случае, если для отдельных зданий и сооружений, входящих в область распространения настоящего регламента, степень риска выше степени риска, учтенного настоящим регламентом, то могут приниматься технические регламенты с требованиями по безопасности для отдельных объектов капитального строительства».

Еще читатель не дошел до статьи 4 «Основные понятия», а ему уже надо напрягаться над словосочетанием «степень риска». Не может эта статья располагаться в середине документа – только в его начале, в «Общих положениях» или во «Введении».

Так что же такое «степень риска»? Регламент определяет ее как: «...количественную или качественную оценку риска с учетом тяжести возможных последствий».

Во-первых, «степень» – понятие из математики и выражается числом. При чем здесь качественная оценка?

Во-вторых, в литературе о риске сочетание «степень риска» не встречается. Ни у Рыжкина, ни у Мельчакова, ни в фундаментальном труде Грачевой его нет. А.П. Мельчаков определяет **риск** как число, показывающее превышение проектного риска. Риск аварии – мера (число без всякой степени) ожидаемого ущерба в случае аварии объекта.

И в первой редакции было полно слов, вставленных в текст в ущерб смыслу, и сейчас... Беда! Что надо иметь в виду? Ко всем определениям, связанным с расчетом сооружений, следует относиться с большой осторожностью. Краткость и точность!

«5.7. Допустимые уровни риска для объектов капитального строительства, относящихся к различным категориям ответственности, устанавливаются Правительством Российской Федерации».

Уровень, если не иметь в виду ватерпас, тоже математическое понятие, имеющее свое выражение для каждого класса конструкций или сооружений. Его не следует вклинивать между словами «допустимый» и «риск», потому что «допустимый риск», как цельный и важный термин, давно определен (см.: Никонов Н. Риск – благородное дело // Высотные здания. 2007. № 3. С. 76–79; № 4. С. 76–81).

Неужели с каждым объектом, чтобы установить категорию ответственности, идти к В.В. Путину?

«Статья 6. Требования механической прочности и устойчивости

6.1. Объекты капитального строительства должны обладать механической прочностью устойчивостью в течение всего расчетного срока службы».

Нет в теории сооружений такого термина, как «механическая прочность и устойчивость». Есть просто прочность и устойчивость. Их корректные определения давно известны. «Прочность, жесткость и устойчивость – свойства материалов, конструкций и сооружений в целом сопротивляться разрушению (прочность), сохранять под нагрузкой форму с допустимыми для эксплуатации деформациями (жесткость) и находиться в равновесии под действием сил, возвращаясь в исходное положение после отклонений от первоначальной формы (устойчивость)».

Главные характеристики этой и последующих статей – пороговые значения безопасности. Для оснований и фундаментов – осадки, для несущих конструкций – прогибы и выражения внутренних усилий в них, для ограждений – параметры влажности, теплозащитных свойств и т.д. Все они должны входить в паспорт объекта). Пороговые значения безопасности для зданий, сооружений, конструкций, оснований – важное понятие, которого, к сожалению, нет в проекте регламента. Они означают, что за их превышением следует отказ одного или нескольких элементов конструкции или в целом сооружения.

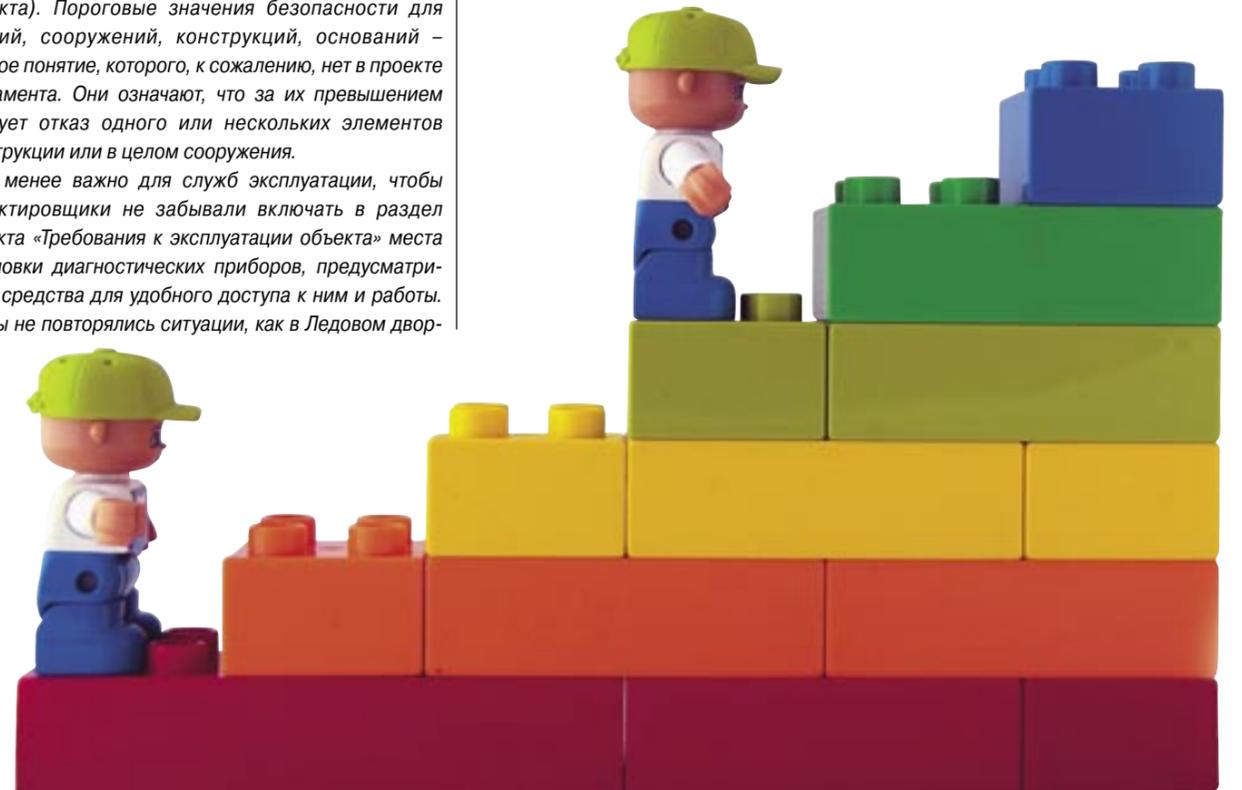
Не менее важно для служб эксплуатации, чтобы проектировщики не забывали включать в раздел проекта «Требования к эксплуатации объекта» места установки диагностических приборов, предусматривали средства для удобного доступа к ним и работы. Чтобы не повторялись ситуации, как в Ледовом двор-

це в Крылатском, когда для наблюдений за приборами вдруг понадобилась специальная заграничная техника.

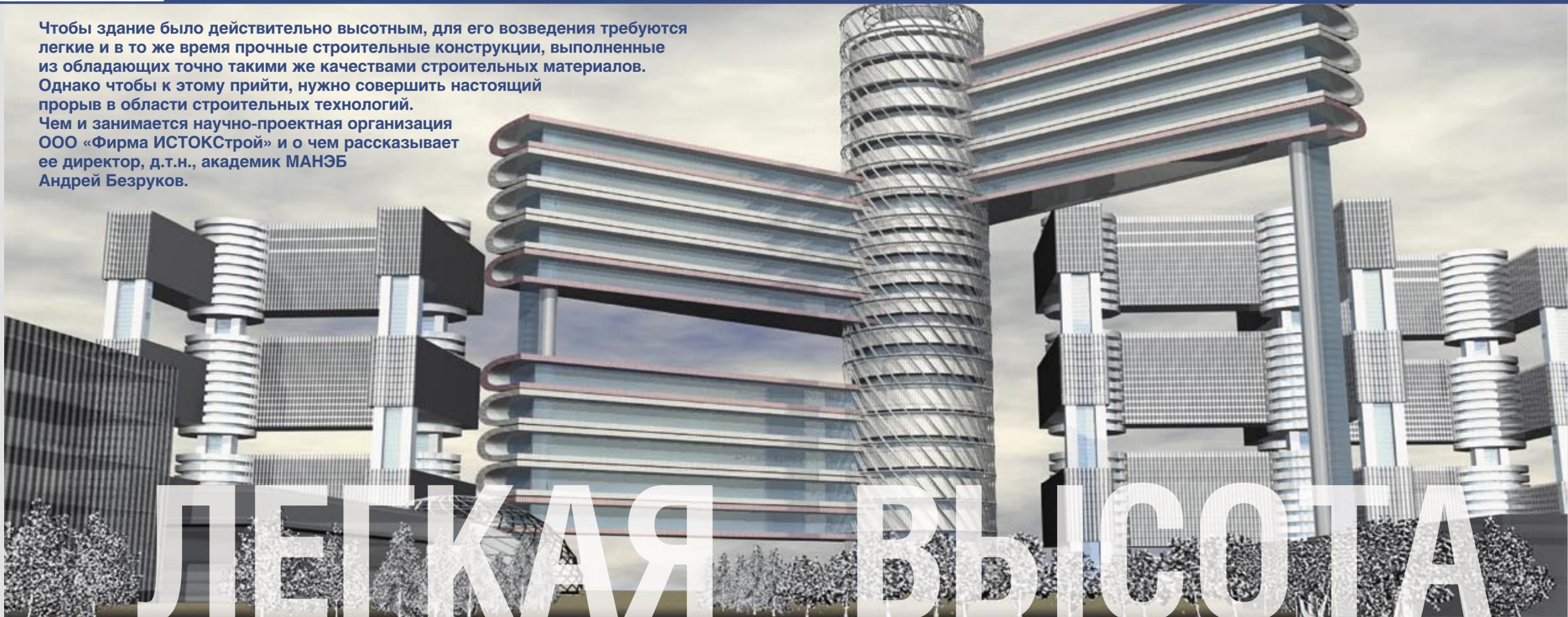
Дальнейшая критика регламента вряд ли необходима. В последующих главах – одни слова, более или менее подготовленному специалисту они давно знакомы. Ничего нового к его знаниям о безопасности они не добавляют. Предсказание Ю. Волкова и Ю. Назарова сбывается: в который раз подобные труды оказываются неработоспособными. СНиП по сравнению с ними – эталон профессионализма, знаний и ответственности.

Но не все так плохо. Во-первых, вторая редакция все же лучше первой – нелепостей меньше. Во-вторых, обнадеживает изречение, принадлежащее Ю.Н. Елисееву (Строительный эксперт. 2008. № 15(274)): «Что касается СНиП, то необходимо провести тщательный аудит этих документов, выбрать из них обязательные и актуальные требования по безопасности и перенести их в технические регламенты. Оставшаяся часть СНиП может быть трансформирована в национальные стандарты, а устаревшие положения выведены из обращения. Таким образом, нормы – в технический регламент, правила (как вариант выполнения норм, носящих добровольный характер) – в национальный стандарт! Вот вам и место СНиП в нашей современной истории».

С небольшой коррекцией этой фразы – все же нельзя просто так без осмысления и доработки переносить – я бы под ней подписался, тем более о чем-то очень похожем я уже писал и даже знаю, где находится написанное. ■



Чтобы здание было действительно высотным, для его возведения требуются легкие и в то же время прочные строительные конструкции, выполненные из обладающих точно такими же качествами строительных материалов. Однако чтобы к этому прийти, нужно совершить настоящий прорыв в области строительных технологий. Чем и занимается научно-проектная организация ООО «Фирма ИСТОКСтрой» и о чем рассказывает ее директор, д.т.н., академик МАНЭБ Андрей Безруков.



# ЛЕГКАЯ ВЪСОТА

**В** мире развернулось настоящее соревнование по высоте строящихся зданий. Через два года самым высоким зданием в мире станет 705-метровая 160-этажная громадина Burj Dubai, которую к тому времени достроят в Объединенных Арабских Эмиратах. Нынешний рекордсмен по росту родом из Тайваня. Это 509-метровый финансовый центр Tairei, построенный в 2004 году в городе Тайбэй. В недалеком будущем его планирует перерастить Independence Tower в Нью-Йорке (541,3 м). Возводимый сейчас в Москве комплекс «Федерация» (высота башни А – 342 м) даже вместе со шпилем (432 м), в котором планируют сделать панорамный лифт и смотровую площадку, в призовую тройку высоток мира не войдет, зато станет самым высоким зданием Европы. Он отвоюет это место под солнцем у 300-метрового здания Коммерцбанка, расположенного во Франкфурте. Есть в Москве и еще один европейский рекорд-

смен (занимающий, правда, при этом в общемировом рейтинге высоток лишь 59-ю строчку). Это 61-этажный и 264-метровый «Триумф-Палас», после установки шпиля еще немного подросший и получивший от Российского комитета регистрации рекордов планеты титул самого высокого жилого здания Европы. Амбициозное стремление переплюнуть друг друга вполне понятно. Но есть ли технологический предел по высотности зданий?

Безусловно, у любых уникальных зданий – максимальных как по высоте, так и по ширине (большепролетные конструкции) – предел по габаритам есть. Он обусловлен особенностями этих сооружений и свойствами, которыми должны обладать и строительные материалы, и, соответственно, строительные конструкции – легкостью, прочностью и долговечностью. То есть для создания уникальных зданий, для решения любых нетиповых задач (будь то строительство высотных зданий, возведение объектов над железнодорожными путями или любыми иными конструкциями, реконструкция старых

домов или проведение монтажных работ в стесненных условиях плотной городской застройки и проч.) нужны совершенно новые, тоже в своем роде уникальные строительные технологии и материалы. И они, конечно, появляются. Например, будущее, безусловно, за легкими бетонами. И они уже есть. Но когда мы начали изучать эту тему, то столкнулись с тем, что, к сожалению, на практике применять такие бетоны почти невозможно.

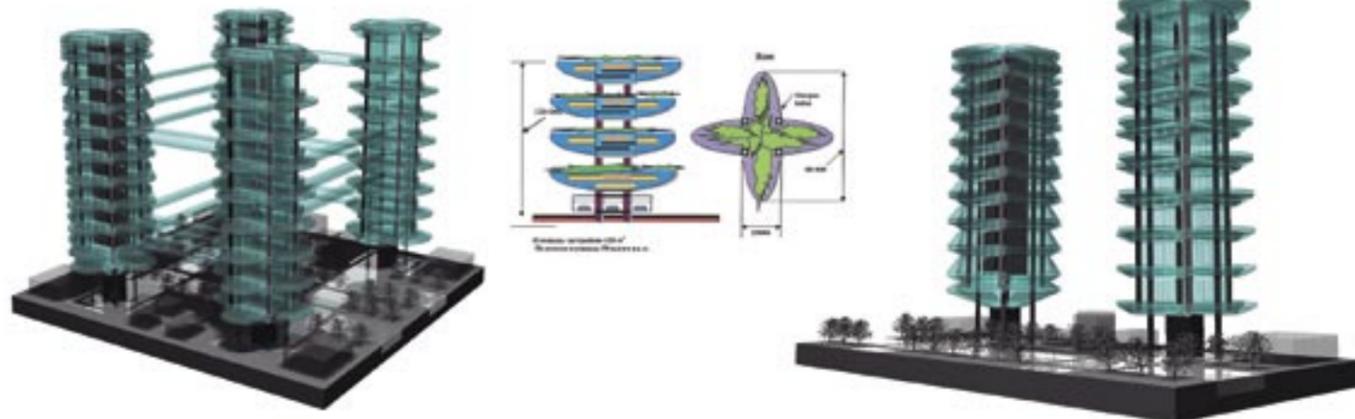
**Почему? Они же дают возможность облегчить конструкции.**

Дело в том, что у легких бетонов очень низкие прочностные характеристики. Потому что для их создания используется обычный керамзит, у которого минимальная прочность фракций. Чтобы компенсировать этот недостаток, туда добавляют песок и... получают тяжелый бетон. А тяжелый – это 1800 кг на кубометр, его эффективность пропадет и это совершенно не тот строительный материал! Нужны действительно легкие бетоны, 1200–1400 кг на кубометр.

Но при этом прочные. И мы такие бетоны сделали и уже применяем их для наших перекрытий. А получаем легкие бетоны следующим образом: вместо обычного песка используем керамзитовый песок, за счет чего резко уменьшили фракцию, не нарушив прочностные характеристики. Таким образом, этот материал можно назвать керамзитобетоном. На сегодняшний момент нами разработан керамзитобетон марки 250. Пока мы применяли его преимущественно при реконструкции уже существующих зданий, где заменяли или усиливали перекрытия. Поскольку бетоны получаются легкие, они не требуют разборки нижнего перекрытия, мы меняем лишь верхнее, что существенно облегчает процесс реконструкции и позволяет сохранить строительную высоту. На западе Москвы, в Татаровской пойме нами уже реализовано несколько десятков таких проектов. Поэтому уже можно сказать, что на практике эти материалы показали себя наилучшим образом. Причем также при необходимости мы применяем технологию обжатия плит высокопрочными канатами путем их



Андрей Безруков



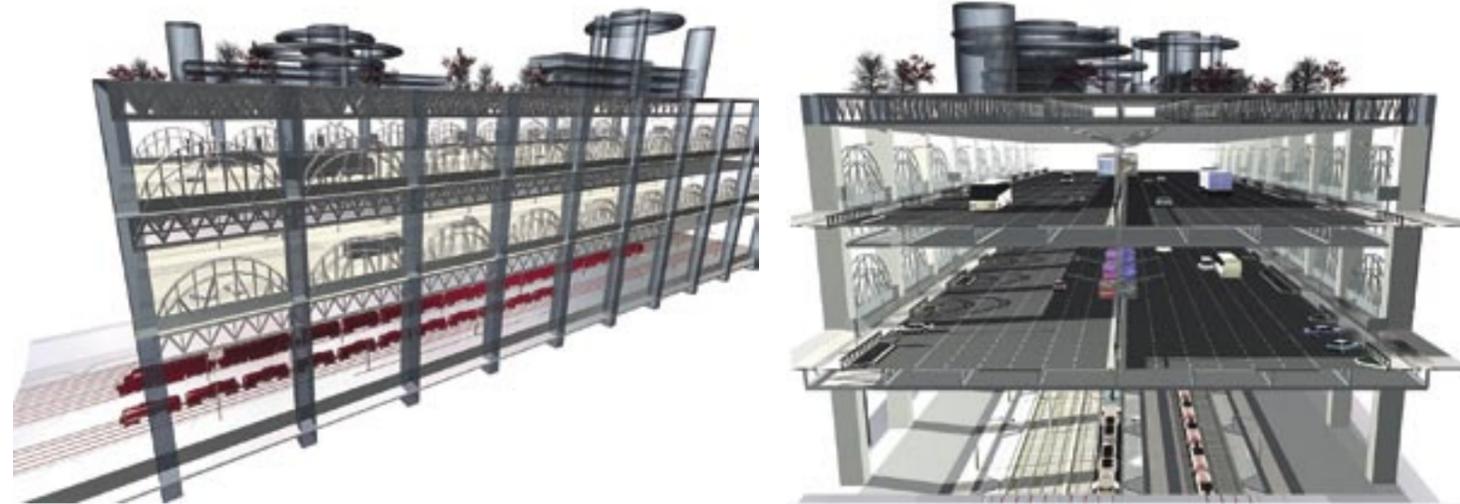
Многоярусное платформенное строительство

натяжения в построечных условиях, для того чтобы перекрытие было меньше по толщине. Это важно и для большепролетных конструкций, и для высотных зданий.

**Вы сказали, что на практике такого рода легкие бетоны зарекомендовали себя наилучшим образом. А возникали ли проблемы с их использованием на стройплощадках?**

Очень серьезная проблема – способ транспортировки легких бетонов от подножья строительной площадки на верх возводимого здания. Оказалось, что существует только одна надежная технология, «дедовский» способ: снизу в бадью засыпали – и наверху все высыпали. Но не всегда это возможно, особенно в стесненных строительных условиях. А что делать, когда речь идет о высотных зданиях? Мы пытались механизировать

этот процесс с помощью бетононасосов, но в итоге лишь сожгли несколько механизмов из-за образования керамзитовых пробок в подающей трубе. Их производители давали нам разные рекомендации, как преодолеть эту проблему, но на практике ни одна из этих рекомендаций не сработала. Поэтому на нашем объекте в Тропарево, где мы сделали одно перекрытие из керамзитобетона, разносить материал приходилось вручную. Понимая важность возникшей проблемы, мы самостоятельно занялись поиском ее решения. И на сегодняшний день у нас есть уникальная разработка по этому поводу, мы нашли физически понятный способ, с помощью которого можно организовать подъем легких бетонов. На данный момент эта разработка теоретическая, но, полагаю, при необходимости мы внедрим ее и на практике.



Проект многоярусного платформенного строительства над автомагистралями и железнодорожными путями

– песком, цементом и иными добавками. Есть, например, высокопрочные бетоны, при производстве которых используют микрокремнеземные добавки, и действительно добились высоких марок. Но мы решили пойти и другим путем. У нас есть разработка по структуризации бетонных смесей. То есть упорядочивание внутренней структуры (в том числе и за счет применения округлого наполнителя), за счет чего снимается внутреннее напряжение бетона при больших нагрузках. При этом при определенном упорядочивании можно повысить прочность бетона процентов на 50, у нас имеются такие расчеты. Причем на выходе получатся бетоны как более прочные, так и более растяжимые и долговечные, что чрезвычайно важно. Дело в том, что у бетонов больших марок есть одно неприятное свойство: они подвержены трещинообразованию, что снижает их долговечность. Это совершенно нежелательно в любом строительстве, не говоря уже об уникальных высотных и большепролетных зданиях. Поэтому снижение жесткости – задача крайне актуальная, и решить ее можно лишь за счет изменения внутренней структуры бетона. Но для того, чтобы создать такие смеси, нужен совершенно иной уровень технологии, т. е. технологический прорыв.

совсем недавно и поэтому довольно дороги, но их применение оправдано в ряде случаев. Следует отметить, что при наличии высоких прочностных характеристик у этих материалов, к сожалению, довольно высокая удельная растяжимость 10-20%. То есть они тянутся. Их обычно используют для усиления железобетонных конструкций, наклеивая в растянутых зонах. Но, на мой взгляд, это не самый эффективный вариант их использования. Считаю, что наиболее эффективно их применение с предварительной вытяжкой. В таком состоянии их прочностные свойства проявляются максимально и позволяют значительно повысить прочностные характеристики конструкций. Причем уже не в 2-3 раза, как канаты, а на порядок. Но и это еще не все. Углепластики обладают высокой коррозионной стойкостью, огнеустойчивы и долговечны, что позволяет делать из этих материалов не только пленки, но и профильные элементы типа арматурных стержней.

**Действительно, все материалы, о которых вы рассказали, уникальны по своим качествам и, казалось бы, должны уже найти очень широкое применение. Так почему же до сих пор они используются не так часто?**

К сожалению, строительная отрасль обладает высокой инертностью и зачастую все новое принимает в штыки. В связи с этим мне вспоминается старая история про внедрение арматуры А500С, о которой я уже упоминал. В свое время ее разработали в лаборатории арматуры НИИЖБ, где изучали ее прочностные и иные свойства. На тот момент эта арматура была поистине уникальной. Она обладала лучшими физико-механическими свойствами по сравнению с традиционной арматурой АIII. Например, она была достаточно пластична и хорошо гнулась, отлично сваривалась и не боялась локальных пережогов, а также имела массу иных ценных качеств. Но сколько было непонимания и противоречий при попытках ее использования! Причем сопротивлялись не только строители, но и некоторые ученые, работающие в этой отрасли. Но мы стали ее внедрять, испытывать в сварных соединениях, и на практике увидели множество ее положительных качеств, убедились, что с ней легче работать. А сейчас она широко распространена. Таким образом, любое новое прививается крайне трудно, но если оно реально выгодно и полезно, то найдет себе дорогу. Это лишь вопрос времени. ■

**Наверное, задача повышения прочностных характеристик решается не только за счет бетонов, но и за счет других строительных элементов, скелета здания, арматуры. Появилось ли что-то новое в этом направлении?**

На мой взгляд, в высотных и большепролетных строениях очень актуально применение высокопрочных канатов. Они даже по сравнению с широко распространенной сейчас арматурой А500С обладают втрое лучшими прочностными характеристиками, и не использовать их просто грех. Кроме того, применение высокопрочных канатов для пролетных сооружений обусловлено уменьшением их строительной высоты. То есть за счет натяжения по силовым линиям (хотя есть варианты, когда натяжение происходит не по силовым линиям) в зонах растяжения мы повышаем жесткость конструкции. И, соответственно, уменьшаем ее строительную высоту. Эту особенность мы реализуем на практике. Плюс, как я уже сказал, использование прочностных характеристик канатов.

Еще одно очень перспективное в этом плане направление – углепластиковые материалы. Они появились

**Давайте вернемся к легким бетонам. Только ли в направлении разработки новых типов керамзитобетонов ведутся поиски возможностей облегчения строительных конструкций? Только ли керамзитовый песок можно применять?**

Нет, не только. Сейчас, например, под Тамбовом наладили производство совершенно нового материала – треграна. Думаю, мы будем его применять для легких бетонов, так как он обладает низкой теплопроводностью и имеет зерна малого диаметра и близкие по размерам. Это позволяет получить хорошие прочностные свойства бетона.

**Безусловно, используя новый наполнитель, можно в лучшую сторону изменить свойства бетонов. А можно ли добиться той же цели иными способами?**

Действительно, обычно при разработке новых бетонов экспериментируют с составляющими бетонной смеси

Проект многоярусного большепролетного строительства в городе Химки



Многоярусное платформенное строительство



Авторы проектов: руководитель проекта К.Н. Иллёнок, В.А. Безруков, А.А. Безруков, архитектор Л.В. Безрукова, конструкторы: С.В. Киселев, А.Н. Рычихин



Свайное ограждение котлована с покрытием торкрет-бетоном и анкерным креплением

# ТЕХНОЛОГИИ ВЕДЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ РАБОТ

Современное строительство вообще и высотное в частности сложно представить без освоения подземного пространства. Его использование диктуется нехваткой свободных земель в больших городах, необходимостью решать сложные транспортные проблемы. Однако при этом перед строителями возникает огромное количество сложнейших геотехнических задач. Решить их можно, только используя новые прогрессивные технологии, например, такие как строительство методом «сверху вниз», микротоннелирование, щитовая проходка с пригрузом забоя, применение разрядно-импульсной технологии при устройстве свай и т.д. Рассмотрим основные проблемы, с которыми сталкиваются строители при возведении зданий с развитой подземной частью.

## ВОДОПОНИЖЕНИЕ

Одной из основных задач, которые приходится решать строителям в ходе ведения подземных работ, является защита котлована от грунтовых вод. Строительное водопонижение при устройстве глубоких котлованов позволяет временно снизить уровень или напор подземных вод. Осушать котлованы можно различными методами в зависимости от фильтрационных свойств грунтов, глубины котлованов относительно уровня грунтовых вод и производственных условий. Наиболее распространенными из них являются:

- открытый водоотлив;
- глубинное водопонижение;
- иглофильтровое водопонижение;
- вакуумное водопонижение.

*Открытый водоотлив* применяют в процессе углубления котлована. Для этой цели по дну котлована

прокладывают систему водоотводных канавок, собирающих воду и подающих ее в приемные колодцы с последующей откачкой на поверхность. Применение водоотлива не имеет ограничений в зависимости от вида грунтов. Откачка воды из котлованов в песчаных и супесчаных грунтах влечет за собой оплывание откосов. В этом случае целесообразна пригрузка откосов слоем щебня или гравия.

При *глубинном водоотливе* по периметру котлована на определенном расстоянии устраивают скважины, из которых откачивают воду, в результате чего понижается уровень подземных вод. Используют его во всех случаях, когда необходимо осушить большие строительные площадки со значительным притоком грунтовых вод (коэффициент фильтрации составляет более 2 м/сут.). Применение глубинного водопонижения исключает возможность нарушения грунтов основания и откосов котлована, причем грунт основания даже уплотняется.

*Иглофильтровые установки* могут быть легкими и эжекторными. Легкие применяют при работе в неслоистых грунтах с коэффициентом фильтрации 1–50 м/сут. при водопонижении на глубину 4–5 м. Эжекторные иглофильтры позволяют понизить уровень грунтовых вод до 20 м в зависимости от фильтрационных свойств грунтов и типа иглофильтровой установки.

При *вакуумном* методе водопонижения в скважине и на наружной поверхности фильтров должен создаваться и непрерывно поддерживаться вакуум. Вакуумные скважины могут применяться в грунтах с коэффициентом фильтрации 0,1–2 м/сут. при требуемом водопонижении до 70 м в зависимости от строения толщи грунта. Наряду с положительным эффектом водопонижения возникают и отрицательные явления. За счет гидродинамического давления на грунт, возникающего при движении фильтрационного потока, ослабевают прочностные связи между частицами грунта, что может вызвать их вынос. Понижение уровня грунтовых вод приводит к уменьшению взвешивающего давления в грунте и, соответственно, к его дополнительной осадке.

Разрыхление и уплотнение грунтов, вызывающее их дополнительные осадки, возможно, и в процессе бурения водопонижительных скважин, погружения и извлечения иглофильтров.

## ОГРАЖДЕНИЕ И КРЕПЛЕНИЕ КОТЛОВАНОВ

Необходимо также провести работы по ограждению и креплению вырытого котлована. В глубоких котлованах, используемых при возведении высотных зданий, применяются следующие виды ограждения вертикальных стен:

- шпунтовое ограждение из стальных прокатных профилей или свай, устанавливаемых с определенным шагом друг от друга;
- нагельное крепление откосов;
- шпунтовое ограждение типа «шпунт Ларсена»;
- из буросекущихся или соприкасающихся свай;
- сплошных стен, выполненных из грунтоцементных свай;
- железобетонных «стен в грунте» (монолитных или сборных).

При устройстве шпунтового ограждения из прокатных профилей чаще всего используют трубы, или двутавры, которые погружают на некотором расстоянии друг от друга до начала разработки котлована. Промежутки между ними по мере разработки котлована заполняют забиркой из досок, металлических листов или торкрет-бетоном. Данный тип крепления применяется при низком уровне грунтовых вод.

Методы погружения элементов шпунтового ограждения:

- бурение и опускание в скважину,
- ударный метод,
- вибропогружение,

Одна из основных задач, которые решают строители при ведении подземных работ, – это защита котлована от грунтовых вод

- задавливание,
- завинчивание.

*Нагельное крепление* впервые было применено в Германии около 20 лет назад. В качестве подпорной конструкции используется сам грунт, укрепленный системой арматурных стержней (нагелей). По мере разработки котлована откосы покрывают торкрет-бетоном по металлической сетке. Затем в них пробуриваются шпурсы, в которые устанавливаются железобетонные анкеры, скрепляемые с покрытием. Данный вид крепления целесообразно применять при глубине котлованов до 10 м при отсутствии водоносных грунтов.

При высоком уровне грунтовых вод и слое водоупорного грунта незначительно глубже дна котлована используют *шпунтовое ограждение* из сплошного ряда специального профиля. Для обеспечения водонепроницаемости ограждения концы балок соединяют в замки, служащие одновременно направляющими при погружении шпунта (шпунт Ларсена и др.). Шпунт погружают, заглубляя нижний конец в слой водоупора, создавая таким образом сплошную отсечку от грунтовых вод. Данный тип ограждения обычно применяется в водонасыщенных грунтах при глубине котлована до 10 м. Шпунт чаще всего предусматривается извлекаемым.

*Ограждения из буросекущихся свай* устраиваются, когда дно котлована залегает ниже уровня грунтовых вод. Такие сваи способны воспринимать большие нагрузки, и поскольку при их устройстве, как правило, не требуется применение глинистого раствора,



Юрген Рашендорфер



Сергей Афиногенов



Глубокий котлован и микротоннели для выполнения струйной цементации при строительстве станции метрополитена на линии Север – Юг в Кельне (Германия)

исключается возможность аварийных ситуаций при возведении подземных сооружений в случае утечки раствора.

Ограждения из буросекущихся свай могут иметь сложное очертание в плане, в том числе криволинейное. К недостаткам такого ограждения следует отнести невозможность использования его при глубинах котлована более 20–25 м (из-за отклонения от вертикального положения при большой глубине бурения), а также необходимость выполнения разбуривания бетона соседних свай в строго определенной последовательности.

Ограждения из сплошных грунтоцементных свай могут быть выполнены в слабых грунтах (торф, ил, суглинок, песок и др.) по технологии струйной цементации. В результате в грунтовом массиве формируются сваи из грунтобетона с высокими прочностными и противодиффузионными характеристиками.

Технология «стена в грунте» обладает рядом преимуществ по сравнению с другими методами строительства. Одним из самых важных является возможность устройства глубоких котлованов в непосредственной близости от существующих зданий и сооружений, что особенно важно при строительстве в стесненных городских условиях, а также при реконструкции сооружений. Отпадает необходимость в устройстве водопонижения или водоотлива, уменьшаются объемы земляных работ. Появляется возможность

одновременно производить работы по устройству подземных частей зданий методом top-down (о технологии ведения работ читайте в следующем номере. – Примеч. ред.), что резко сокращает сроки их строительства. Толщина стены в грунте варьируется в пределах 40–120 см при глубине траншеи до 40–50 м.

### ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

Большое значение при строительстве подземных комплексов имеет обеспечение их водонепроницаемости. Гидроизоляция, как правило, заключается в устройстве так называемой «белой ванны». Принцип ее устройства состоит в следующем: выполняется прижимная стенка из гидротехнического бетона с добавками производства фирмы Shomburg или др. Количество добавок зависит от водоцементного отношения и расхода цемента на 1 кубометр бетона.

Для обеспечения водонепроницаемости изготовленной «белой ванны» предусматривается применение гидроизоляционных материалов для гидроизоляции рабочих швов в двух уровнях. Первый уровень обеспечивают внешние деформационные профили для швов, изготовленные из термопластической смеси. Формовые элементы (угловые или крестообразные) изготавливаются либо в заводских условиях, либо на стройплощадке квалифицированным персоналом.

Для гидроизоляции первого уровня применяют Tisomeg, который обладает высоким относительным удлинением при разрыве, исключительной химической и износостойкостью.

Второй уровень гидроизоляции рабочих швов обеспечивается системой инъекционных шлангов для многократной запрессовки цементных суспензий или смол на основе акрилатов.

Благодаря конструкции шланга в ходе укладки бетонной смеси исключается возможность проникновения в него цементного молока.

В качестве горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты применяются различные гидроизоляционные мембраны.

### АНКЕРНОЕ КРЕПЛЕНИЕ

Для компенсации нагрузки, действующей со стороны грунта на ограждающую конструкцию стен котлована, внутри него устраивают дополнительные элементы, обеспечивающие надежность ограждения. Такими элементами являются распорные конструкции и грунтовые анкеры.

При больших размерах котлованов возникают сложности с обеспечением устойчивости длинных распорок от продольного изгиба. Наличие в котловане распорок создает трудности при производстве работ. В связи с этим во многих случаях целесообразно применение анкерных креплений. Анкеры могут быть устроены во всех типах грунтов, кроме слабых сильносжимаемых торфов и илов, просадочных и глинистых грунтов текучей консистенции, где их несущая способность крайне мала.

Надежная связь тела анкера с грунтом обеспечивается в результате инъектирования в грунт цементно-песчаного раствора. При устройстве анкеров для образования

скважин в грунте применяют буровое, вибрационное, задавливающее и забивное оборудование.

Технологическая последовательность при устройстве анкеров включает в себя:

- устройство скважины;
  - частичное заполнение скважины раствором заделки;
  - погружение в скважину внутренней арматуры;
  - инъектирование под давлением тела анкера после герметизации нижней части анкера;
  - натяжение и замоноличивание арматуры.
- В нашей практике для крепления котлованов широко применяются грунтовые анкеры различной конструкции, предлагаемые компанией Duwidag:
- временные анкеры с прядевой и стержневой арматурой;
  - постоянные анкеры с прядевой и стержневой арматурой;
  - съемные с прядевой и стержневой арматурой.

Для обеспечения долговечности анкеров применяют различные антикоррозионные покрытия: пластмассовые оболочки (пленки), горячее цинкование и покрытия из эпоксидных смол.

Буроинъекционные анкеры «Титан», разработанные фирмой ISCHEBECK GmbH, нашли широкое применение и в Германии, и в странах Евросоюза как соответствующие нормам DIN4128, SIA 191/1:2001, DTU 13.2, pr.EN14199.

В отличие от других известных технологий изготовления буроинъекционных анкеров, анкеры «Титан» выполняются за один проход бурового снаряда. Буровой снаряд по достижении проектной длины оставляется в скважине в качестве армирующего элемента сваи. Тело сваи формируется в процессе бурения промывочной жидкостью, в качестве которой применяется цементный раствор. Верхняя часть анкера «Титан» в зависимости от проектного решения и ее назначения может комплектоваться упорными пластинками, полусферическими гайками, контргайками, пластмассовой трубкой (для свободного натяжения анкера).

Применяемое оборудование и материалы позволяют устраивать грунтовые анкеры фирмы ISCHEBECK Titan с несущей способностью от 10 тс до 150 тс. Конструкция винтовой нарезки на анкерах позволяет создать надежный защитный слой из цементного камня, не разрушаемый при растяжении или сжатии (как у предварительно напряженных арматурных конструкций), что позволяет использовать анкеры «Титан» в качестве постоянных анкеров.

### СВАЙНЫЕ ОСНОВАНИЯ ВЫСОТЫХ ЗДАНИЙ

Надежность фундамента – это один из главных критериев долговечности и безопасной эксплуатации зданий и сооружений. Именно поэтому при возведении высотных зданий часто используются свайные фундаменты. При их устройстве наиболее часто применяются следующие типы свай:

- буронабивные сваи;
- сваи, устраиваемые по технологии SOB (CFA);
- сваи-баретты.



Буронабивные сваи выполняются диаметром 600–1200 (1500) мм и глубиной до 50 м. Они используются при больших сосредоточенных вертикальных и горизонтальных нагрузках, на площадках с различными инженерно-геологическими условиями в стесненной городской застройке, где могут возникнуть деформации при забивке или вибропогружении свай.

В зависимости от геологических условий бурение скважин осуществляется под защитой обсадных труб или глинистого раствора. Значительно увеличивает несущую способность буронабивной сваи уширение основания.

Технология SOB (CFA) совмещает в себе преимущества забивных и буронабивных свай.

Данный способ бурения позволяет производить работы в сложных гидрогеологических условиях, в том числе в структурно неустойчивых и водонасыщенных грунтах. Работа по данной технологии не вызывает вибраций. Формирование свай осуществляется без выемки грунта, что позволяет выполнять работы в непосредственной близости к существующим сооружениям. Данная технология исключает использование глинистого раствора, что позволяет избежать загрязнения строительной площадки и применения оборудования для подготовки и очистки глинистого раствора. Длина свай, устраиваемых по данной технологии, может достигать 30 м с производительностью работ до 10 свай диаметром 0,6–0,8 м на одном агрегате в сутки.

Сваи-баретты устраиваются по технологии «стена в грунте» и способны воспринимать большие вертикальные и горизонтальные нагрузки. Глубина таких свай может достигать 50 м в различных геологических условиях. ■

Вибропогружение шпунта Ларсена при строительстве ТЭЦ в Карлсруэ (Германия)



Глубокий котлован при строительстве многофункционального комплекса в Мюнхене (Германия)

# Z ПОДЗЕМНЫЙ МИР TOWERS

В Риге идет строительство многофункционального комплекса Z-tower, который будет состоять из двух башен, соединенных на уровне 17-го этажа галереями. Комплекс включает четыре подземных этажа, объединенную парковку и две башни, одна из которых 31-этажная – офисный центр, другая – 29-этажная – пятизвездочная гостиница класса люкс.



Махмод Фарокхния

Z-Towers расположится на берегу Зундского канала (Z как «Зунда»), на одной линии с «Солнечным камнем» и Домом печати. Башни расположатся параллельно реке, вокруг них будет зеленая зона. Строительство 120-метрового комплекса ведет австрийская компания Strabag. В этой статье рассказывается о новых методах, применяющихся при подземных работах. Следует отметить, что только объем выбранного грунта составляет около 100 млн м<sup>3</sup>, а размеры котлована – 93x84 м.

Сложность возведения подземной части комплекса заключалась в особом геологическом строении стройплощадки, не позволяющем устроить ограждение котлована типа «стена в грунте», а также применить анкерное крепление ограждающих котлован конструкций.

Грунт на строительной площадке состоял в основном из торфа (~70%), песка (~20%) и глины (~10%). Специально для этой площадки была разработана технология, с помощью которой можно возводить подземную часть комплекса в открытом котловане.

#### ОПИСАНИЕ МЕТОДА

Чтобы установить тяжелую буровую технику, было произведено укрепление поверхности грунта. Верхний слой укрепили (была создана специальная территория для бурения) – дополнительно насыпали ломаный щебень 40/70 мм слоем в 80 см.

С уровня пионерного котлована были выполнены внутренние буронабивные сваи подземной части с опорой на материковый грунт. Сваи имели металлические закладные детали для последующего

крепления дисков плит перекрытий подземных этажей. По внешнему контуру котлована был устроен металлический шпунт (AZ 50 от Ацелор/Azelor) на глубину около 20 м, служащий одновременно и защитой от напорных грунтовых вод.

Окончательное понижение уровня грунтовых вод в котловане на период строительства было обеспечено с помощью гравитационных и вакуумных колодцев. Гравитационные колодцы означают следующее: вокруг колодцев диаметром 300 см насыпается слой гравийного фильтра (буровая скважина диаметром 700 см), вода поступает постепенно в перфорированные трубы, и уже оттуда производят ее откачку. В вакуумных колодцах в основном действует тот же принцип. Только эти колодцы герметичны, создается вакуум, и таким образом происходит отсос

воды. Однако в нашем случае этот метод не может быть использован, так как в грунте слишком велика доля зерна мелкой фракции, что может привести к закупориванию колодцев.

Работы с буронабивными сваями были выполнены фирмой «Цюблин Шпециалтифбау», которая применила для этого специальный метод, чтобы соблюсти необходимые допуски. Опоры, состоящие из металлического сердечника с последующим обетонированием, были установлены с чрезвычайной точностью.

Железобетонные перекрытия использовались в качестве распорной системы. Выполнялись методом «сверху вниз» и передавали нагрузку на шпунт через дополнительные металлические связи. Внутри были оставлены большие технологические отверстия для спуска землеройной техники. Исходя из статических

нагрузок, понижение уровня грунтовых вод происходило поэтапно, в зависимости от продвижения работ и необходимости выемки грунта.

Грунт разрабатывался из-под диска перекрытия. После устройства фундаментной плиты вертикальные конструкции (остаточные строительные конструкции – стены, опоры и т.д.) возводились обычным методом «снизу вверх». Наружные стены также строились снизу вверх. Гидроизоляция выполнена по принципу «белая ванна». «Белая ванна» – это водонепроницаемый бетон, т.е. герметизация происходит только с помощью бетона на основе отлаженной арматуры (ширина раскрытия трещин).

### Принцип строительства по спирали вниз применялся до фундаментной плиты



Колодец



Опора, опорные столики

### ПОДГОТОВКА

Подготовка к работам по этому методу была тщательно согласована между конструкторами и технологами. Успех может быть достигнут только при точном согласовании отдельных этапов работы и координации работы проектировщиков с этапами строительства. Вся концепция конструкции детально была расписана в графике выполнения работ.

Важный критерий – укрепление краев главной дороги из-за просадки грунта по обеим ее сторонам. Заданные допуски при установке шпунтовой стенки требовали точного контроля во время выполнения всех свайных работ.

### ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Сперва верхний слой грунта был укреплен насыпью. Затем был проведен глубинный дренаж с помощью колодцев и возведены шпунтовые стенки (Z-образные профили). Работы по установке буронабивных свай выполнялись по всей строительной площадке. В зонах примыкания будущих дисков перекрытий в сваи были вмонтированы опорные столики. После первой фазы выемки около 3,7 м грунта стальную конструкцию переместили на опоры из стали и смонтировали навесную опалубку с помощью анкерных стержней. Функция стальной конструкции была исключительно вспомогательной: она поддерживала опалубку, арматуру и бетон до тех пор, пока бетон не укрепили, а опоры не стали выполнять окончательную опорную функцию. Оставлены арматурные выпуски для примыкания центральной части плиты перекрытия.

Каждое кольцо перекрытий выполнялось с разбивкой работ на четыре захватки. После набора прочности бетоном на четвертом и последнем этапе можно было продолжить выемку грунта в диагональной захватке на следующем уровне. Принцип строительства по спирали вниз применялся до фундаментной плиты. Выемка производилась точно определенными этапами, что обеспечило скоординированность установки железобетонных дисков перекрытий и выемки грунта.

После создания фундаментной плиты наружные стены и вся внутренняя часть были выполнены обычным способом «снизу вверх». Последнее перекрытие является завершением подземной части.

Примерно 250 буронабивных свай были установлены дочерней фирмой «Цюблин». Специальный метод обеспечил высокую точность установки опор из прокатной стали в предварительно выполненные буровые скважины. Колонны из прокатной стали были оснащены наложенными кольцами, которые образовали постоянные опорные столики для железобетонных дисков перекрытий. Положение опор рассчитывалось исходя из формирования окончательной концепции гаража или подземных этажей парковки. В целях пожарной безопасности такие опоры получили дополнительно бетонную оболочку.

Узловое соединение опорных столиков из стали с буронабивной свайей потребовало высокого качества выполнения. Эти узлы испытывают большую статическую нагрузку. После выемки грунта следует освобо-



Платформа для проведения экскаваторных работ

дить арматуру буронабивной сваи от остатков бетона для последующего присоединения к фундаментной плите, чтобы выполнить конструктивное соединение с вутированной фундаментной плитой. Вутированная фундаментная плита – соединительная деталь между стальной опорой и буронабивными сваями. Установка такой фундаментной плиты относится к моменту, когда готовы кольца перекрытий.

### ИННОВАЦИЯ

Применение этой инновационной технологии делает возможным эффективное устройство строительного котлована почти при любых геологических условиях без использования горизонтальных анкеров или при заданных ограничениях, например, если по проекту нужно строить без горизонтальных анкеров.

Концепция устройства строительного котлована основана на устройстве железобетонных дисков перекрытий как распорной системы методом «сверху вниз». Затем изготавливается фундаментная плита, от которой ведутся вверх наружные стены. Ограждающая котлован конструкция – шпунт – требовала непрерывного понижения и удержания грунтовых вод. Для этого от фундаментной плиты вверх создавались опоры и аппарат. Такая конструкция обеспечивает устройство цоколя высшего качества при эффективном планировании времени. Была также применена специальная концепция конструкции стальных распорок для соединения со шпунто-



выми стенками. Такое решение позволило проводить поэтажное строительство железобетонных наружных стен с нормальными рабочими зазорами.

На стальных опорах навесной опалубки были смонтированы конструкции из главных и второстепенных деталей. Опорная конструкция «стальные колпаки» по окончании работ была использована в качестве опор верхнего железобетонного перекрытия. Все конструкции проектируются с расчетом на уже готовое здание, т.е. когда строительные работы уже закончены, именно поэтому проектирование системы оказалось эффективным. Такая конструкция позволила выполнить опалубку с анкерными стержнями. ■

Узел между опорой и фундаментной платформой

# ДИССИПАЦИЯ ЭНЕРГИИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

Каждый год во всем мире происходит 150–200 землетрясений с магнитудой 7,0 и выше. Мощные землетрясения 1999 года нанесли ущерб, который был оценен в 20 млрд долл. (Измит, Турция), 14 млрд долл. (Афины, Греция), 150 млн долл. (Тайвань), и этот перечень можно продолжить. Поскольку тенденция уменьшения частоты или разрушительности землетрясений не наблюдается, уязвимость современной инфраструктуры городов требует применения эффективных систем сейсмозащиты [1].

**З**емлетрясение при выходе на поверхность обладает огромной разрушительной энергией, и тем не менее уже разработаны способы, которые позволяют воспринять эту энергию и защитить сооружения. Дополнительное демпфирование сооружений является одним из вариантов сдерживания разрушительного потенциала землетрясений. Идея демпфирования заключается в рассеивании энергии сейсмического воздействия, передаваемой сооружению, вместо увеличения сопротивляемости данному воздействию [2].

Физические принципы влияния диссипации на регулирование динамического поведения конструкций были изучены более двух столетий назад (D'Alembert, *Traite de dynamique*, 1743) [3]. Однако применять способности материалов рассеивать энергию на практике начали в различных сферах инженерной деятельности гораздо позже. Одной из первых областей применения демпфирующей технологии стала военная промышленность (Франция, 1897). Через короткий промежуток времени в автомобильной промышленности начали использовать демпферы, устанавливая их в подвесные системы и обеспечивая комфорт водителю и стабильность работы механизмов автомобиля. В 1956 году Housner G.W. предложил методику расчета сооружений на основе энергетического подхода [4]. Акиюта, Uang C.M., Bertero V.V. внесли ценный вклад в развитие отдельных положений, основанных на энергетических аппроксимациях, которые широко используются в антисейсмическом проектировании [5].

Концепция энергетического подхода заключается в эффективном снижении энергии, передаваемой сооружению движением грунта  $E_1$  через фундамент, при землетрясении. При антисейсмическом проектировании энергетическое неравенство записывается в виде:

$$E_1 \leq E_s + E_D, \quad (1)$$

Величина внутренней (накапливаемой) энергии сооружения  $E_s$  должна быть минимальной, чтобы избежать возможных повреждений, а величина рассеиваемой энергии сооружением  $E_D$  должна быть как можно большей.

Внутренняя (накапливаемая) энергия сооружения

$$E_s = E_E + E_K, \quad (2)$$

Энергия, рассеиваемая сооружением

$$E_D = E_H + E_V, \quad (3)$$

где  $E_E$  – энергия упругих деформаций;  $E_K$  – кинетическая энергия;  $E_H$  – энергия, рассеиваемая гистерезисными или пластическими деформациями;  $E_V$  – энергия, рассеиваемая вязкостными деформациями.

Значительное увеличение величины энергии  $E_V$  является благоприятной возможностью регулирования энергетического баланса сооружения, используя различные демпфирующие устройства. Сейсмическая защита может быть реализована либо понижением энергии воздействия, либо повышением внутренней энергии сооружения.

Демпфирующие устройства по принципу работы подразделяются на три типа: гистерезисные; зависящие от скорости нагружения; другие разновидности систем, поглощающих энергию.

Работа гистерезисных систем основана на пластичности металла и трении материалов.

Устройства, работа которых зависит от скорости нагружения, включают: демпферы, состоящие из вязкоупругих твердых материалов; демпферы, работающие при деформировании вязкоупругих жидкостей (например, вязкостные диафрагмы жесткости); демпферы, при работе выталкивающие жидкость через отверстие (например, жидкостные вязко-нелинейные демпферы).

Другие разновидности энергопоглотителей имеют характеристики, по которым они не могут быть отнесены к основным типам устройств. Такими примерами



Шанхай



«Тайбей»

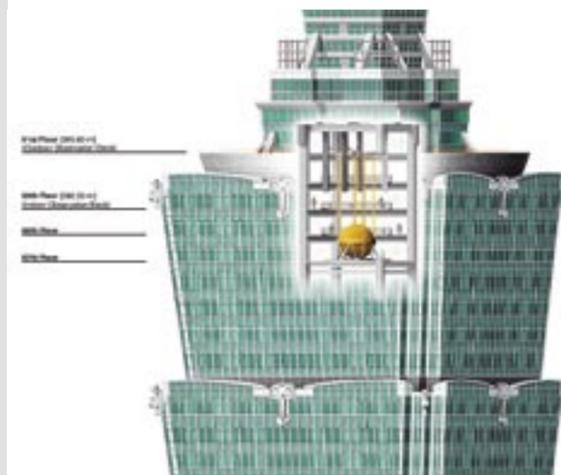
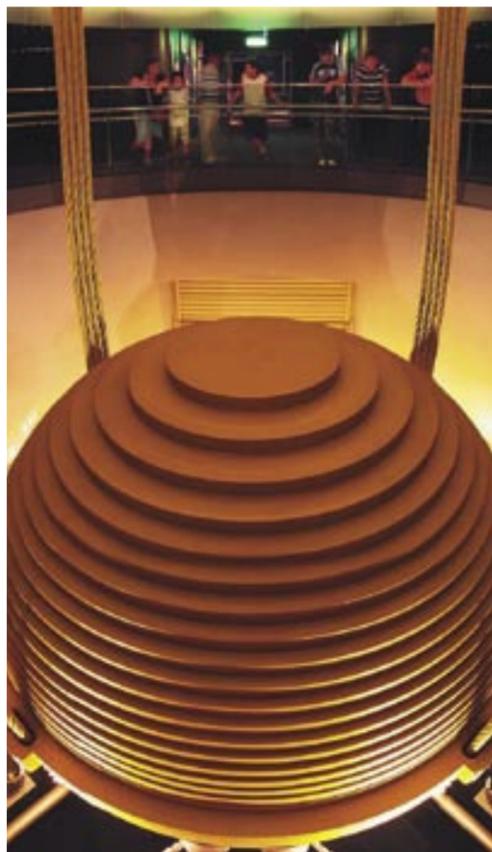


Схема расположения и внешний вид демпфера в здании «Тайбей»



являются демпферы: выполненные на основе сплава, сохраняющего память поверхности; вязкостные демпферы с наличием дополнительной внутренней рецентрирующей пружины; жидкостные демпферы с восстанавливающей силой, обратно пропорциональной демпфированию [9].

Металлопластические, фрикционные и вязкоупругие демпфирующие устройства при сейсмическом воздействии постоянно изменяют зависимость «сила – перемещение» реакции здания, увеличивая его восстанавливающую силу и жесткость.

В статье рассматривается часть разработанных демпфирующих устройств, получивших наибольшее распространение в мире [2, 6–9].

### 1. ЖИДКОСТНЫЕ ВЯЗКО-НЕЛИНЕЙНЫЕ ДЕМПФЕРЫ

Вязкостные демпферы типа ОР и ОТР (компания Fip Industriale, Италия) [6, 7] и MHD (компания Murer Sohne, Германия) [3, 8] включают в себя цилиндр, заполненный силиконовой жидкостью (масло или мастика), и поршень, который разделяет их на две камеры и свободно движется в обоих направлениях. Демпферы обычно располагаются горизонтально и не предназначены для восприятия вертикальных нагрузок.

В случае больших перемещений сооружений во время землетрясений или других динамических воздействий, подобных урагану, ветру и т.п., перетекание силиконовой жидкости через кольцо расчетного диаметра ведет к поглощению энергии.

При малых перемещениях сооружения, например при температурных изменениях, могут возникнуть значительные усилия внутри демпфера. В демпфере жидкость перетекает из одной камеры в другую с минимальным сопротивлением (сила обычно не превышает 10% от максимальной).

Если в результате сейсмического воздействия или ветра между взаимосвязанными частями несущих конструкций возникнут случайные мгновенные ускорения, вызывающие при движении скорость в пределах от 0,1 мм/с до 1 мм/с, то демпферы блокируются и работают жестко.

После превышения заданного уровня подводимой энергии, например во время землетрясения, демпфер вынужденно переходит границы максимальной заданной силы реакции. Комплексный «интеллектуальный» механизм управления допускает относительные перемещения между соединенными частями сооружения с постоянной силой реакции, которая незначительно превышает заданную силу. Характерной особенностью демпфера является то, что максимальная сила не зависит от скорости движения. Во время таких перемещений специальный регулирующий механизм направляет поток жидкости очень точно от одной стороны поршня к другой с целью достижения заданной постоянной силы реакции (4).

Эти устройства имеют зависимость «сила – скорость» в виде:

$$F = CV^{\alpha}, \quad (4)$$



где  $C$  – константа, характеризующая демпфер;  $V$  – скорость сейсмического движения;  $\alpha$  – экспонента демпфирования  $\leq 0,15$ .

Когда значение  $\alpha$  близко к нулю, тогда устройства действуют с почти постоянной силой в широком диапазоне скоростей. Это позволяет моделировать демпферы с билинейной зависимостью «сила – перемещение», характеризующейся силой, независимой от перемещений.

Настройка демпферов позволяет максимизировать энергию поглощения землетрясения и оптимизировать напряжения в несущих элементах сооружения. Как следствие, несущие элементы сооружения могут оставаться в упругой области деформирования даже во время сильных землетрясений, которые вызывают серьезные разрушения в сооружениях без демпфирующих устройств.

Отличие демпферов типа OVE и MHD-R от описанных ранее, заключается в наличии дополнительной внутренней рецентрирующей пружины, предназначенной для развития определенной упругой силы во время движения от нейтральной позиции, которая используется для возвращения сооружения в ходе и после землетрясения назад, в среднюю позицию. Функция рецентрирования демпфера несколько снижает эффективность гашения энергии.

Уравнение силы реакции демпфера

$$F_R = A + kd + CV^{\alpha}, \quad (5)$$

где  $F_R$  – сила реакции демпфера;  $A$  – константа

Токио – город, где при строительстве высотных зданий обязательно необходимо учитывать сейсмические нагрузки

силы предварительного сжатия;  $k$  – константа пружины, получаемая интегрированием функции пружины;  $d$  – перемещение.

Демпферы с внутренней рецентрирующей пружиной имеют упругопластическую зависимость «сила – перемещение». При квазистатических нагрузках и в случае начального нагружения в демпферах возникает только упругая реакция (первые два члена в 5).

Нелинейная диаграмма деформирования позволяет иметь мгновенно-изменяемый период собственных колебаний сооружения (эффект упругого состояния) и рассеивать часть энергии, передаваемой сооружению землетрясением (эффект демпфирования). К тому же упругое поведение создает полезный эффект динамического рецентрирования сооружения. При проектировании демпферы позволяют задавать уровень нагрузки таким образом, чтобы ограничить перемещения в пределах расчетных значений.

Жидкостные вязко-нелинейные демпферы, используемые в железобетонном и металлическом каркасных зданиях, очень компактны. Жидкость выдавливается через отверстие в вершине поршня демпфера под давлением в пределах от 35 до 70 МПа.

### 2. ТВЕРДЫЕ И ЖИДКОСТНЫЕ ВЯЗКОУПРУГИЕ ДЕМПФЕРЫ

Твердые вязкоупругие демпферы обычно состоят из закрепленных слоев вязкоупругих полимеров. Они работают как вязкоупругие системы с механическими

характеристиками, зависящими от частоты, температуры и амплитуды движения сооружения.

Сила реакции, возникающая в демпфере, может быть выражена:

$$F = K_{eff}\Delta d + C\dot{\Delta d}, \quad (6)$$

где  $K_{eff}$  – эффективная жесткость;  $\Delta d$  и  $\dot{\Delta d}$  – относительные перемещение и скорость между концами демпфера, соответственно;  $C$  – коэффициент демпфирования:

$$C = \frac{W_D}{\pi \omega \Delta d_0^2}, \quad (7)$$

где  $W_D$  – площадь графика внутри петли гистерезиса;  $\omega$  – круговая частота воздействия.

Эффективная жесткость и коэффициент демпфирования зависят от частоты, амплитуды движения и температуры. Частотная и температурная зависимости вязкоупругих полимеров обычно является функцией состава полимера. Стандартная линейно-упругая модель (последовательность пружин в модели Кельвина) используется в программных комплексах при проведении конструктивных расчетов, которые позволяют моделировать поведение большинства сооружений в ограниченной области частот.

Токио



Жидкостные вязкоупругие устройства, работающие по принципу деформирования вязкоупругой жидкости (сдвиговое деформирование), похожи по поведению на твердые вязкоупругие демпферы. Однако жидкостные вязкоупругие устройства имеют нулевую эффективную жесткость в состоянии статического нагружения. Жидкостные и твердые вязкоупругие устройства различают при помощи соотношения потерь жесткости к эффективной или сохраненной жесткости. Это соотношение приближается к бесконечности для жидкостных устройств и к нулю для твердых вязкоупругих устройств, при частоте нагружения, стремящейся к нулю. Жидкостное вязкоупругое поведение может моделироваться усовершенствованными вязкоупругими моделями [6, 9]. Однако для большинства практических целей модель Максвелла (последовательность пружин с гидравлическим амортизатором) может быть применена к моделям жидкостных вязкоупругих устройств.

Конструкция твердого вязкоупругого демпфера подобна используемой для уменьшения ветровых вынужденных колебаний зданий и может быть в виде стальной трубы прямоугольного сечения с заполнением из полимера. Твердые вязкоупругие системы не нашли широкого применения. Небольшое их число использовалось в США, Японии и на Тайване.

Жидкостный вязкоупругий демпфер, который известен как вязкая демпфирующая стена, состоит из пустотелой стены заводского изготовления, которая заполнена вязкой жидкостью и закреплена в основании к рамной системе.

T-образная лопатка вставлена в жидкость и прикреплена к верхней части рамы над пустотелой стеной. Междуетажный перекосяк в раме здания приводит к относительным движениям между лопаткой и пустотелой стеной и рассеиванию энергии. Устройство эффективное, но дорогое.

### 3. МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ГИСТЕРЕЗИСНЫЕ ДЕМПФЕРЫ

Металлические гистерезисные демпферы конструируют, используя элементы различных форм и поверхностей, из мягкопластичного металла. Основная идея этих демпферов заключается в использовании пластической работы металла при изгибе. Даже в элементах, работающих на кручение, возможно применение металлических гистерезисных демпферов. Среди различных форм стальных диссипативных элементов наиболее используемыми являются: 1) C-образная форма или лунный полумесяц; 2) конусообразные стержни одинарные или двойные; 3) X-образные или бабочкообразные элементы; 4) U-образные элементы; 5) E-образные элементы. Форму элемента и его окончательные размеры выбирают в соответствии с расчетными перемещениями сооружения. Названные элементы должны также удовлетворять требуемым функциям в зависимости от того, где они будут установлены (воспринимать усилия в одном направлении или в любых направлениях). Требуемая максимальная



сила, упругая и упругопластическая жесткость гистерезисного металлического демпфера получается в результате подбора необходимого количества диссипативных элементов, устанавливаемых параллельно. Это позволяет получить запас надежности системы, т.е. любой дефект или разрушение одного или более элементов не отразится на работе демпферной системы в целом.

Две разновидности металлопластических демпферов:

- а. X-образные элементы демпфера с жестким креплением к рамной системе.
- б. Треугольные элементы демпфера на жесткой основе.

Металлопластические демпферы: ADAS (Added Damping and Stiffness – добавленные демпфирование и жесткость) были применены в США и Мексике, а TADAS (Triangular Added Damping and Stiffness – треугольные добавленные демпфирование и жесткость) использовались в сооружениях на Тайване.

Крепление металлопластического демпфера осуществляется к жесткой раме для гарантии, что перемещения будут максимальными по их высоте и приблизительно равны междуетажным перекосякам того этажа, в котором демпфер установлен.

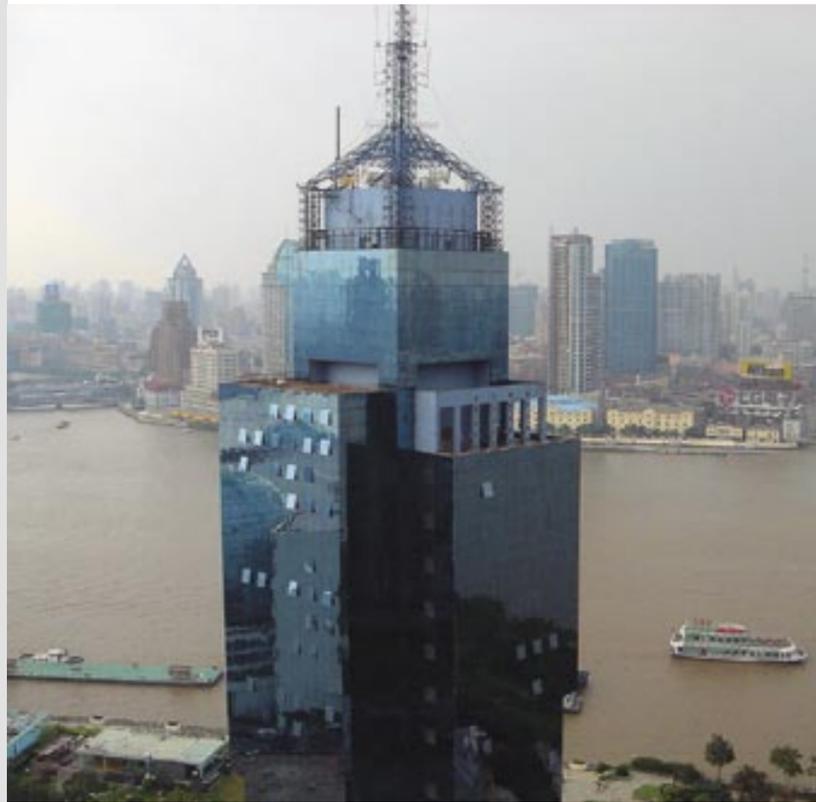
Другая разновидность металлопластического демпфера – неизгибаемая стальная связь (НСС)

Демпферная система для небоскреба Bloomberg, Нью-Йорк

– была разработана в Японии в середине 1980-х годов [5]. Демпфер включает: две сваренные между собой стальные пластины (рекомендуется из пластичной стали) крестообразного поперечного сечения, которые рассчитаны с учетом пластического деформирования при растяжении и сжатии для поглощения энергии колебаний; внешнюю стальную трубу круглого или прямоугольного поперечного сечения, у которой способность на продольный изгиб должна превышать разрушающую нагрузку крестообразной пластины; бетон, заполняющий пространство между крестообразной пластиной и стальной трубой, чтобы исключить местный изгиб крестообразной пластины. НСС рассчитывается таким образом, чтобы иметь приблизительно равные напряжения при растяжении и сжатии и не превосходить по прочности рамные связи.

Демпфирующий элемент монтируется в стальные связи порталного или диагонального типа, в виде труб или балок с широкими фланцами, либо как цельная связь [1, 5].

с. В Японии применяют два типа свинцовых демпферов: U180 (180 – диаметр демпфера в мм) и U2426 (2426 – переменный диаметр демпфера от 240 до 260 мм). Расчетные максимальные перемещения демпферов составляют: для U180 – 600 мм, для U2426 – 800 мм. Свинцовый демпфер является высоконадежным устройством – поглощает



Шанхай

энергию слабых ветровых колебаний и даже сильных землетрясений.

d. Гистерезисные стальные демпферы из элементов в форме лунного полумесяца. Существенно, что гистерезисные стальные демпферы из элементов в форме лунного полумесяца имеют однонаправленное действие, но могут быть установлены так, чтобы создать демпфирование в любых направлениях [1, 2].

e. Гистерезисные стальные демпферы из конусообразных стержней могут быть двух типов: одинарные или двойные, эквивалентные двум одинарным элементам. Их основное свойство – работа в любом горизонтальном направлении. Конусообразные гистерезисные стальные демпферы были установлены в двух высотных зданиях между подвешенными этажами и боковыми железобетонными башнями в Неаполе (Италия).

f. Бабочкообразные гистерезисные стальные демпферы, работающие на изгиб в одном направлении.

g. Е-образные гистерезисные стальные демпферы могут устанавливаться в горизонтальном и вертикальном направлениях. Оптимизированная форма позволяет в максимальной степени развивать пластические деформации, предотвращая локализацию и концентрацию напряжений. Многочисленные эксперименты показали, что циклическая нагрузка не ведет к усталостным разрушениям.

### Эффективная жесткость и коэффициент демпфирования зависят от частоты, амплитуды движения и температуры

#### 4. ЭЛАСТОМЕРНЫЕ ВЯЗКОУПРУГИЕ ДЕМПФЕРЫ

Эластомерные вязкоупругие демпферы в сочетании с металлическими связями обеспечивают демпфирование за счет сдвиговых деформаций резины специального состава, уменьшая междуэтажный перекосяк. Каждый демпфер состоит из одного или двух слоев резины, заключенных между стальными прокладками, которые помещены в металлический кожух. Затухание эластомерного вязкоупругого демпфера может быть доведено до 20%. Усиление существующего здания школы «Женлайль-Ферми» такими демпферами было выполнено в Италии [6, 7].

#### 5. УСТРОЙСТВА НА ОСНОВЕ СПЛАВА, СОХРАНЯЮЩЕГО ПАМЯТЬ ПОВЕРХНОСТИ

Устройства на основе сплава, сохраняющего память поверхности (SMAD – Shape Memory Alloy Devices), главным образом используются в виде демпфирующих связей в исторических зданиях и монументах [6, 7]. Устройство характеризуется зависимостью «сила – перемещение», показывающей один или несколько «ровных участков», т.е. областей нагружения, которые остаются почти неизменными до тех пор, пока не продолжат увеличиваться перемещения во время воздействия землетрясения. Отличительной особенностью устройства является существенное ограничение максимальной нагрузки, передаваемой сооружению, в котором оно устроено.

При сейсмических воздействиях устройство также способно рассеивать часть энергии, перераспределяя ее. Специально устанавливаемая зависимость «сила – перемещение» в SMAD-устройстве достигается заданием оптимальных характеристик сплава, сохраняющего память поверхности. Этот сплав, содержащий никель и титан, имеет превосходную антикоррозионную стойкость, которая выше, чем у легированной стали. Все другие металлические составляющие устройства выполняются из легированной стали. Именно поэтому все устройство обладает антикоррозионной стойкостью. Элементы изготавливают в форме тонких металлических стержней, объединенных в единое устройство.

SMAD-устройства предназначены для обеспечения совместной работы перекрытий и/или покрытий с вертикальными стенами кирпичных зданий, для замены или в сочетании с традиционными стальными связями.

SMAD-устройство может быть одностороннего или двухстороннего действия, классифицируется по двум группам: первая группа – по максимальной расчетной силе, вторая группа – по максимальным перемещениям (в одном направлении).

Демпферы такого типа были применены в некоторых монументальных сооружениях, среди которых: усиление колокольной башни церкви Святого Георгия в Триньяно, Базилика Святого Франциска в Ассизи, Церковь Сан-Фелициано в Фолиньо (Италия).

#### 6. ДЕМПФЕРЫ С ПОДВЕШЕННЫМИ МАССАМИ

Демпферы с подвешенными массами (ДПМ) входят в число виброзащитных систем. Они приспособлены для применения в гибких сооружениях и характеризуются расчетной областью частот дисбаланса для отстройки собственных частот сооружения от частот землетрясения [7, 8].

ДПМ, основанные на явлении дисбаланса, применяются в пешеходных мостах, канатных мостах, покрытиях стадионов, трубах, башнях, небоскребах и подобных сооружениях для снижения колебаний.

ДПМ включают систему массопружинных демпферов, подвешенных с целью входа в резонанс с дисбалансной частотой и рассеивающих энергию колебаний сооружения.

Иными словами, если форма колебаний системы является известной, тогда можно предварительно определить: массу  $M$  (основной системы), равную массе сооружения; жесткость пружины, которую имеет сооружение и демпфер; демпфирование соответствующее затуханию сооружения. Вторичная система (демпфер с подвешенными массами) включает массопружинный демпфер, соединенный с основной системой.

При оптимизации отношения вторичной массы к основной ( $\mu = m/M$ ), жесткости и затухания использование ДПМ позволяет ограничивать колебания как сооружения, так и самого устройства ДПМ.

Для описания этого эффекта могут быть использованы формулы

$$\alpha_{opt} = \frac{1}{1 + \mu} \quad (8)$$

$$\zeta_{opt} = \sqrt{\frac{3\mu}{8(1 + \mu)}} \quad (9)$$

$$R = \sqrt{1 + \frac{2}{\mu}} \quad (10)$$

где  $\alpha$  – коэффициент отношения частоты ДПМ к основной частоте сооружения;  $\zeta$  – коэффициент затухания ДПМ;  $R$  – максимальный коэффициент усиления, описываемый как отношение перемещений, определенных при дисбалансной частоте, к статическому перекосяку.

Такие упрощенные формулы применимы для основной системы, если затухание сооружения является незначительным, и могут быть, при необходимости, скорректированы с использованием известных формул из справочной литературы.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В обычном сооружении энергия, выделяемая землетрясением, поглощается несущими элементами, и при сильных землетрясениях происходит их разрушение. Восстановление поврежденных и разрушенных конструкций после землетрясения является, как правило, длительным и дорогостоящим процессом, кроме того, требующим эвакуации людей из сооружения.

Цель устройства демпфирующего оборудования в новые или существующие сооружения состоит в том,

чтобы рассеивать большую часть энергии, выделяемой землетрясением, в предназначенные для этого неконструктивные элементы. Философией применения демпферов является ограничение или исключение повреждений несущих элементов сооружения. После расчетного землетрясения должна быть запланирована замена вышедших из работы демпфирующих устройств в здании. При выполнении замены демпферов, возможно, не будет необходимости в эвакуации людей из здания, а стоимость ремонта будет незначительна по сравнению с затратами, связанными с ремонтом и прерыванием производственного процесса, в здании без системы сейсмозащиты.

Представленные здесь различные типы демпфирующих устройств позволяют применять их в зданиях и сооружениях самого различного назначения. Как правило, демпфирующие системы применяются в гибких каркасных системах, башнях, высотных зданиях, причем положительной особенностью демпфирования является существенное снижение перемещений. При устройстве демпфирующих элементов в сооружение обычно требуются лишь незначительные изменения в несущих элементах.

Эффективные устройства демпфирования позволяют регулировать сейсмическую реакцию сооружения и гарантировать требуемую степень защиты. Надежность самих систем демпфирования проверена комплексными испытаниями, многолетней эксплуатацией в сооружениях и работоспособностью во время землетрясений. ■

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В.И. Международный семинар по сейсмоизоляции высоких зданий (Ереван, Республика Армения, 15–17 июня 2006 г.) // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2006. № 4. С. 33–38.
2. Смирнов В.И. Демпфирование как элемент сейсмозащиты сооружений // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2007. № 4. С. 44–47.
3. MAURER Seismic Isolation Systems. Products and Technical Information. 02.05.2003. VTE. P. 1–18.
4. Housner G.W. et al. 'Structural control: past, present, and future' American Society of Civil Engineers, J. Eng. Mech., 1997. Vol. 123. № 9. Special Issue, P. 897–971.
5. Uang C.M., Bertero V.V. Use of Energy as a design Criterion in Earthquake Resistant Design. Report UCB/EERC 88/18. November 1988.
6. Castellano M.G. et al. 2001. Viscoelastic Dampers for Seismic Protection of Buildings: an Application to an Existing Building. N.T. 1555. Proceedings of the 5th World Congress on Joints, Bearings and Seismic Systems for Concrete Structures, Rome. Italy. October 7–11.
7. Castellano M.G., Infanti S. 2005. Italian Technologies for Seismic Isolation and Energy Dissipation. N.T. 1644. Proceedings of the 9th World Conference on Seismic Isolation, Passive Energy Dissipation and Active Vibration Control of Structures. Kobe. Japan. June 13–16.
8. MAURER Seismic Building Protection. Products and Technical Information. 02.05.2004/SPS. P. 1–16.
9. Constantinou M.C. Damping Systems for New and Retrofit Construction. Fib Symposium. Concrete Structures in Seismic Region. May 6–8. 2003. Athens Greece.
10. FEMA: NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures. Report No. FEMA 369. Federal Emergency Management Agency. Washington, D.C. 2001.

# ЗАЩИТА от транспортной вибрации

Начало конкретного проектирования высотной застройки Москвы, вероятность размещения зданий вблизи линий метрополитена и железных дорог, равно как и проектирование новых линий вблизи намечаемых к строительству высотных зданий, ставит вопрос о защите их от вибрации. Такая защита является важным компонентом в комплексе мер по созданию комфортных условий пребывания людей в высотках.

## ВИБРОЗАЩИТА ЗДАНИЙ КАК ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА

Проблема защиты зданий от транспортной вибрации возникла в крупных городах при интенсивном развитии метрополитенов неглубокого заложения и железнодорожного транспорта в черте города. Превышение допустимых уровней вибрации зафиксированы как на нижних (1-5), так и на верхних (15-25) этажах, что объясняется реализацией высших форм колебаний. Нормативным документом для городского строительства в Москве являются Санитарные нормы по допустимым уровням вибрации на производстве и в жилых

и общественных зданиях (СН 2.2.4/2.1.8.566–96). Необходимость соблюдения требований этих норм в сложной обстановке городского строительства создает предпосылки к развитию теории и практики виброзащиты.

Проблема виброзащиты зданий решается способом, предложенным и запатентованным ООО «Вибросейсмозащита», – установкой зданий на высоконагруженные резинометаллические виброизоляторы [1–4]. Построено уже более 30 таких зданий, в том числе Международного дома музыки, Арбитражного суда и девять 17–25-этажных панельных и монолитных жилых домов. Кроме того, защита зданий от вибрации может решаться путем виброизоляции источника

вибрации. Одним из таких эффективных способов является разработанная там же и реализованная в действующем метрополитене виброизоляция верхнего строения пути (ВСП) [5].

В статье применительно к проблеме высотного строительства рассмотрены оба способа защиты: виброзащиты собственно зданий и виброизоляции верхнего строения пути в тоннелях метрополитена и на железных дорогах.

## ВИБРОЗАЩИТА ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

**Концепция виброзащиты зданий.** Защита здания от вибрации, вызываемой движением рельсового транспорта, осуществляется путем отрезки защищае-

мой части здания от вибрирующего основания «вибрационным швом» и опорой ее на резинометаллические многослойные виброизоляторы. Виброизоляторы размещаются в «вибрационном шве», в «Т-образных» проемах в монолитных стенах или пилонах, в том числе крестообразных, а также на колоннах подземной части здания (рис. 1, 2).

В одном проеме можно разместить от одного до четырех виброизоляторов, на колонне – четыре, в системе «двойной крест» – до 16 виброизоляторов несущей способностью по 80–200 тс (полная нагрузка – до 3500 тс). Схема виброзащиты зданий во всех случаях однотипна. После размещения виброизоляторов в полках проемов производится их последовательное

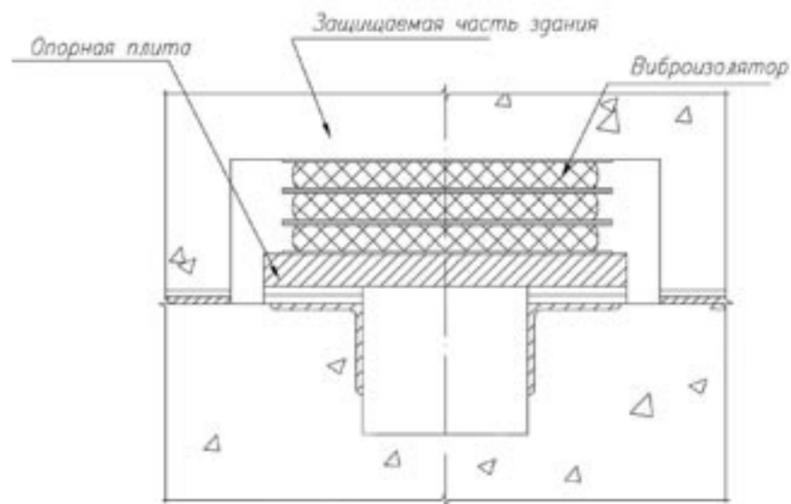
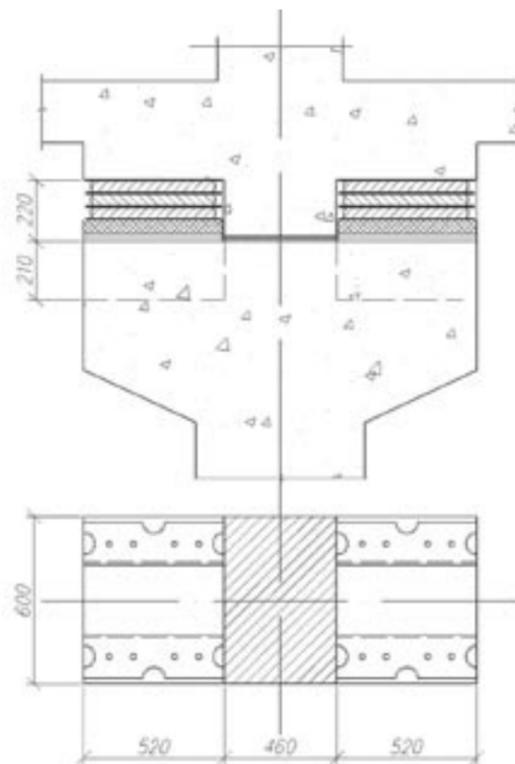


Рис. 1. Виброизолятор в проеме стены

поджатие с помощью домкратов, располагаемых в «ножках» проемов. Время замены одного виброизолятора – 1 час.

Многослойный виброизолятор представляет собой набор отдельных однослойных резинометаллических пластин, количество которых (как правило – две–пять) определяется требуемой степенью защиты (рис. 3). Несущая способность виброизоляторов находится в пределах 5–200 тс, определяется их геометрией и реализуется в виде дискретного ряда из восьми типоразмеров. Эффективность трехслойного пакета – 28,5 дБ в октаве 31,5 Гц.

Рис. 2. Капитель колонны на два виброизолятора



**Обоснование выбора типа резины для виброизоляторов.** В качестве эластомера в виброизоляторах применяется отечественная резина из синтетического каучука марки 7-30-14-102, разработанная ЦНИИ строительных конструкций и НИИ резиновой промышленности в 1980–1983 годах. Резина создана на основе объединения необходимых для виброизоляции свойств по результатам технологических, статических и динамических испытаний более 15 марок резин, она производится из смеси синтетических каучуков СКИ и СКД, что позволяет получить максимальную эластичность при хорошем затухании колебаний и предусмотреть минимальную частоту собственных колебаний в рабочем диапазоне нагрузок (рис. 4).

Основные механические характеристики

резины: модуль сдвига  $G = 4,0 \text{ кг/см}^2$ , коэффициент потерь  $\gamma = 0,12$ , отношение динамического модуля к статическому  $\gamma_1 = 1,7 \div 1,8$ . Синтетический каучук, сохраняющий все свойства натурального, отличается пониженной склонностью к старению, высокие демпфирующие свойства, стойкость к воздействию озона, плесени и повышенная морозостойкость. Кроме того, отечественная резина дешевле аналогичной импортной в 2–3 раза.

**Учет старения резины.** Прогнозирование изменения жесткости виброизоляторов во времени основывалось на результатах расчетов и проведенных в 2004 году ускоренных климатических испытаниях образцов из резины марки 7-30-14-102 при действии расчетной деформации, эквивалентных 30, 60, 100 годам эксплуатации. Было показано, что увеличение жесткости определяется двумя факторами – сроком старения и уровнем напряженного состояния (рис. 5–6). Ненагруженные образцы практически не изменяют своей жесткости [4]. Возрастание жесткости за период эксплуатации в 100 лет учитывается путем добавления запаса в 4 дБ к эффективности виброзащиты, требуемой по результатам прогноза уровня вибрации в незащищенном здании.

Практическим подтверждением надежной эксплуатации отечественной резины марки 7-30-14-102 является ее безаварийная и надежная работа в первом в СССР виброизолированном здании, возведенном над линией метрополитена (10-этажный корпус в Минске, 1985 г.).

**Пример виброзащиты высотного здания.** С использованием такой технологии была разработана виброзащита 33-этажного здания административно-делового назначения, в котором применительно к размещению системы виброзащиты были изменены некоторые традиционные конструктивные решения. Для размещения необходимого числа виброизоляторов и увеличения пространственной жесткости здания все колонны на –1-м и –2-м этажах объединяются монолитными железобетонными стенами в пространственную коробчатую конструкцию. Кроме того, для увеличения пространственной жесткости толщина перекрытия 1-го этажа увеличена до 300 мм. Толщины стен, в которых размещены виброизоляторы, в пределах этажа размещения увеличены до 500 мм при расположении виброизоляторов в один ряд и до 1000 мм при размещении виброизоляторов в два ряда («двойной проем»). Вибрационный шов в стенах запроектирован на –1-м этаже (рис. 7). Для передачи горизонтальной нагрузки (ветер и распор) от виброизолированной части здания на фундаментную плиту и защиты конструкций от вибрации горизонтального направления в стенах подземной части предусмотрены специальные упоры с установленными в них упорными виброизоляторами (рис. 8).

Высотное здание на виброизоляторах рассчитывается на действие ветровой статической и динамической нагрузок с учетом динамических упругих характеристик виброизоляторов, определяемых

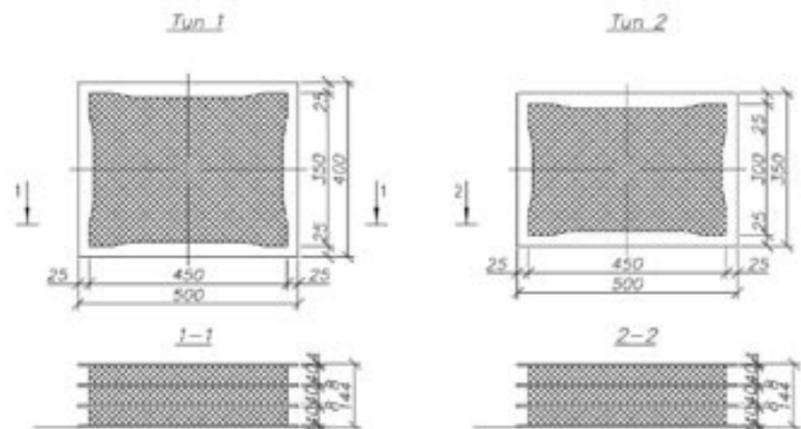


Рис. 3. Трехслойные силовые виброизоляторы

для расчетного статического напряженного состояния. Примыкающие к грунту торцевые стены подземной части, входящие в виброизолируемую часть здания, защищаются от вибрационного воздействия метрополитена путем устройства промежутка с установленным в нем виброзащитным полиуретановым матом.

При виброзащите каркасных высотных зданий с высоконагруженными колоннами применяется система «двойной крест», которая состоит в устройстве крестообразных пилонов, посередине которых проходит вибрационный шов с проемами. При двойной толщине пилона (1000 мм) и двойных (по длине) проемах в нем общая нагрузка на колонну может составлять до 3500 тс (рис. 9).

**Соблюдение требований нормативных документов, в том числе применительно к виброзащите высотных зданий от движения товарных составов.** Собственные частоты перекрытий обычных зданий лежат в диапазоне 25–50 Гц, т.е. в октавах 31,5 и 63 Гц. Серийно выпускаемые трехслойные виброизоляторы для обычных зданий с собственной частотой ~6,5 Гц обеспечивают снижение уровня вибрации в наиболее опасной октавной полосе частот 31,5 Гц не менее чем в  $(31,5/6,5)^2 - 1 \approx 22,5$  раза (или на 27 дБ), чем гарантировано выполнение жестких требований по эффективности. Однако в высотных зданиях, где применяется большепролетная сетка расстановки колонн (8,4x8,4 м и более), частота собственных колебаний перекрытий снижается до 9–10 Гц, что является резонансной областью частот для вибрации от железнодорожного транспорта (в октаве 8 Гц). В этих условиях рекомендуется установка пятислойной виброзащиты с собственной частотой ~4,25 Гц и применение ребристых перекрытий с собственной частотой ~12,3 Гц. Тогда эффект виброзащиты можно довести до 7,7 раза (17,4 дБ), что вполне достаточно для выполнения требований санитарных норм при защите от динамического воздействия товарных поездов.

Поскольку источником структурного шума являются именно вибрации строительных конструкций, мероприятия по защите от вибрации позволяют автоматически удовлетворить требованиям Санитарных норм СН 2.2.4/2.1.8.262–96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» по уровню допустимого шума.

**ВИБРОЗАЩИТА В ИСТОЧНИКЕ ВИБРАЦИИ**

В качестве иллюстрации виброизоляции источника вибрации представлен опыт разработки и устройства виброзащитного пути на участке тоннеля неглубокого заложения Краснопресненской линии, на перегоне ст. «Улица 1905 года» – ст. «Беговая» (Москва). Необходимость проведения виброзащитных мероприятий вызвана расположением вблизи трассы действующего метрополитена, на расстоянии ~13,0 м от стенки тоннеля, комплекса 17-этажных крупнопанельных зданий.

**Конструкция виброзащиты.** Особенностью устройства виброзащиты в тоннеле является одновременность обеспечения необходимой эффективности виброзащиты и требований безопасности движения, поскольку максимальное перемещение ВСП под действием веса состава не может превышать 5 мм.

Для решения поставленной задачи была разработана и запатентована сборная резиновая виброзащитная оболочка для верхнего строения пути (ВСП), установленная на связанных штангой композитных полушпалках заводского изготовления (рис. 1). Конструкция полушпалков разработана фирмой «АБВ», и они широко применяются в Москве при строительстве обычных линий метро. Оболочка монтируется на полушпалке и помещается в жесткий короб из стеклофибробетона. В коробе размещены и прижаты к полушпалку нижний опорный и боковые резиновые элементы.

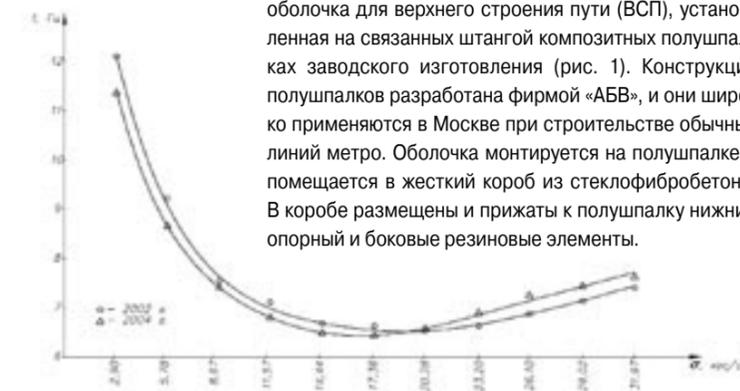


Рис. 4. Сравнение графиков зависимостей f – σ по результатам осреднения испытаний пяти образцов в 2002 и 2004 годах

Конструкция опорного элемента представляет собой пластину с прямоугольными разновысокими выступами. При прохождении малонагруженного поезда происходит упругая осадка только выступов большей высоты, чем обеспечивается минимальная динамическая жесткость и, соответственно, минимальная частота собственных колебаний верхнего строения пути. Эффективность виброзащиты при этом будет максимальной, что и требуется для условий ночного времени суток. При прохождении полностью нагруженного поезда происходит повышение жесткости опорного элемента за счет

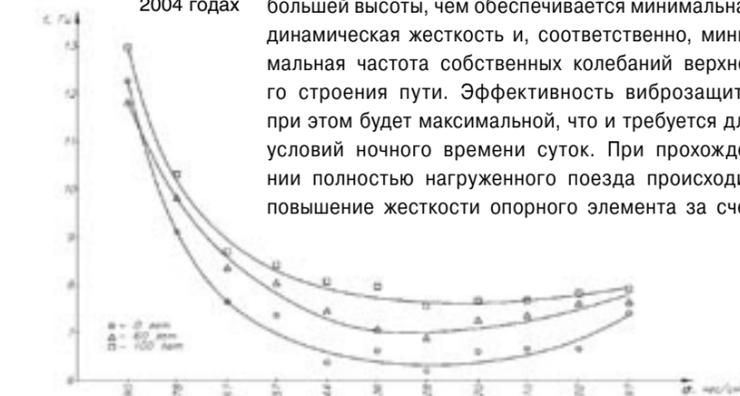
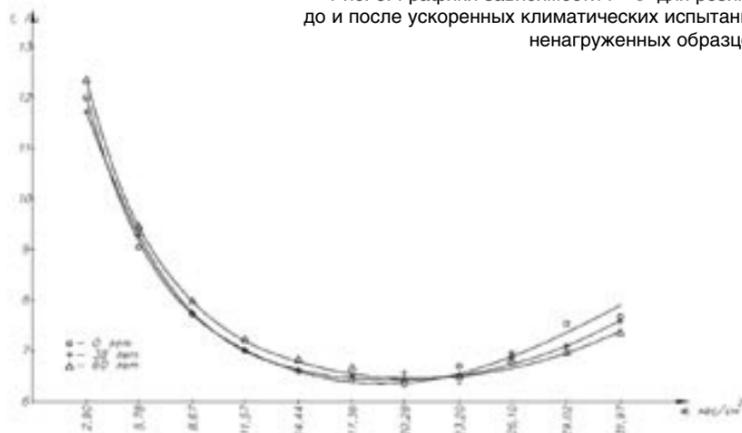


Рис. 5. Графики зависимости f – σ для резины до и после ускоренных климатических испытаний нагруженных образцов

включения в работу центрального выступа, а его полная упругая осадка не превысит нормируемой величины 5 мм. Эффективность виброзащиты снижается, но это происходит только в дневное время, когда требования санитарных норм значительно мягче. При воздействии горизонтальных статических и динамических нагрузок (например, раска-

Рис. 6. Графики зависимости  $f - \sigma$  для резины до и после ускоренных климатических испытаний ненагруженных образцов



чивание поезда) горизонтальные ребра в боковых элементах работают на сжатие, обеспечивая как эффективную защиту от вибраций горизонтального направления, так и защиту от увода пути при колебаниях. Параметры виброзащитного ВСП при стандартном воздействии поезда метрополитена приведены в таблице.

ТАБЛИЦА

Смещение 1-го уровня, мм	3,0
Смещение 2-го уровня, мм	2,0
Предельная нагрузка, Н 1-й/2-й уровни	7460 / 19 910
Динамическая жесткость 1-го уровня, Н/см <sup>2</sup>	37 730
Частота собственных колебаний, Гц	17,5
Эффективность дБ (частота 31,5 Гц)	10,2
Эффективность дБ (частота 63 Гц)	22,2

Виброизолирующие оболочки для полупшалков изготовлены из отечественной резины 7-30-14-102. Срок их службы с сохранением виброзащитных свойств – не менее 40 лет.

**Натурные испытания и анализ результатов.**

Точки измерений были выбраны на поверхности грунта, непосредственно над наружной стенкой «ближнего» тоннеля: первая (Т.1) – на виброизолированном участке, в зоне стыков на «ближнем» тоннеле; вторая (Т.2) – на расстоянии около 100 м от первой, также в зоне стыков, но на участке обычного тоннеля. Спектры вертикальных ускорений приведены на рис. 10 – при прохождении «ближних» поездов по обычному (Т.2) и защищенному (Т.1) участкам. На графиках по оси X отложена частота в Гц, по оси Y – виброускорение, м/с<sup>2</sup>. Снижение уровня вибрации:

$$\Delta L = 20 \lg (W_1/W_2) \text{ дБ,}$$

где  $W_1$  и  $W_2$  – величины ускорений для обычного и виброизолированного участков. Расчетная частота виброизолятора – 17,5 Гц, экспериментальная – 17,8 Гц. Анализ спектров приведен ниже.

А. В октаве 31,5 Гц для пиковых значений ускорения на частоте 25 Гц  $\Delta L = 6$  дБ, на частоте 37,5 Гц  $\Delta L = 18,3$  дБ. Величина эффективности на частоте 25 Гц (6 дБ) невысока. Повышенные колебания на этой частоте

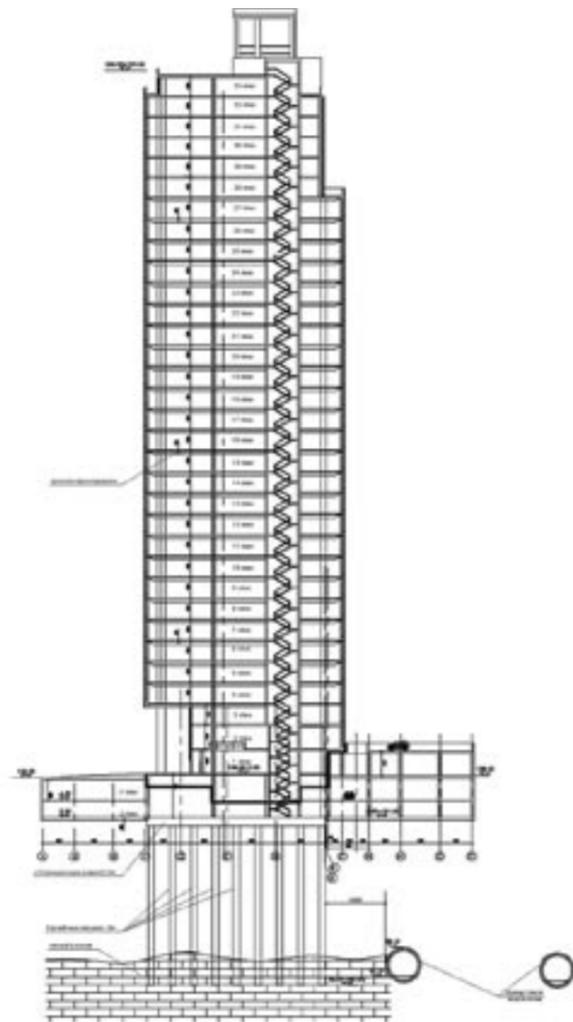


Рис. 7. Виброзащитный шов в высотном здании

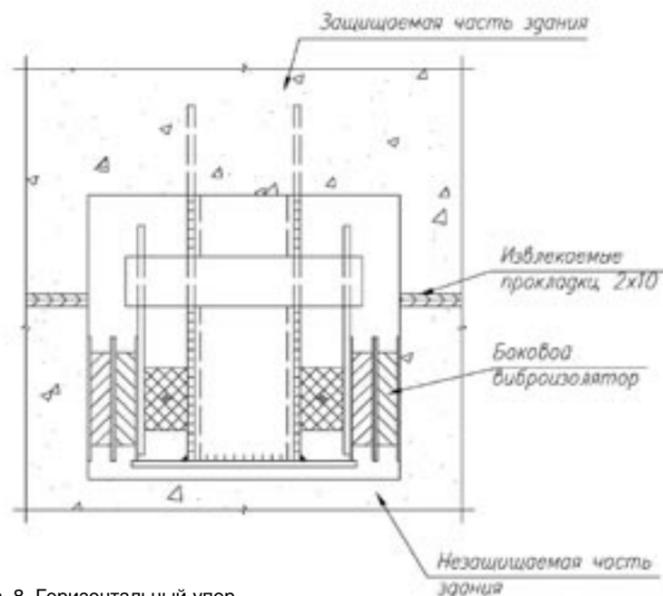


Рис. 8. Горизонтальный упор

Рис. 9. Система «двойной крест»

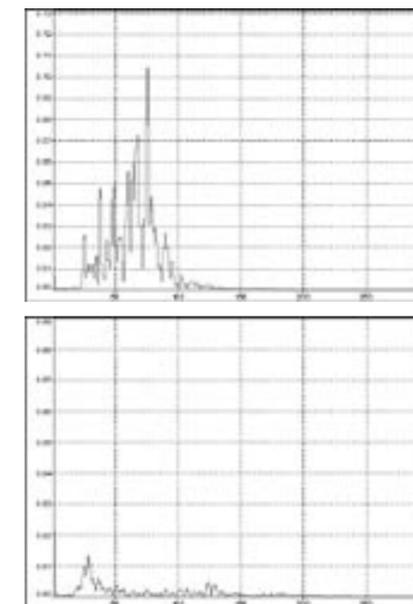
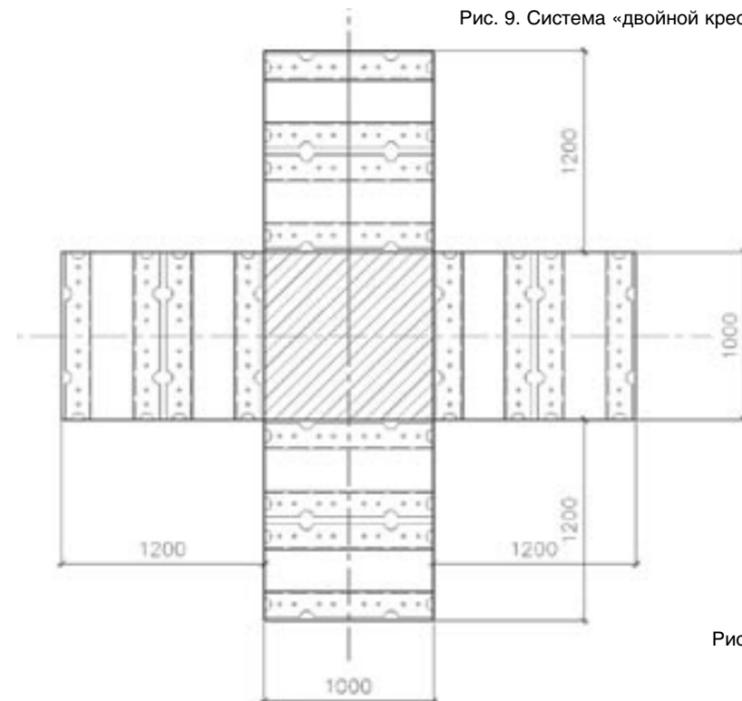


Рис. 10. Движение по ближнему тоннелю. Спектры ускорений Т.2. Невиброизолированный участок. Ближний поезд. 1 мин. 33 сек. после начала записи Т.1. Виброизолированный участок. Ближний поезд. 2 мин. 4 сек. после начала записи

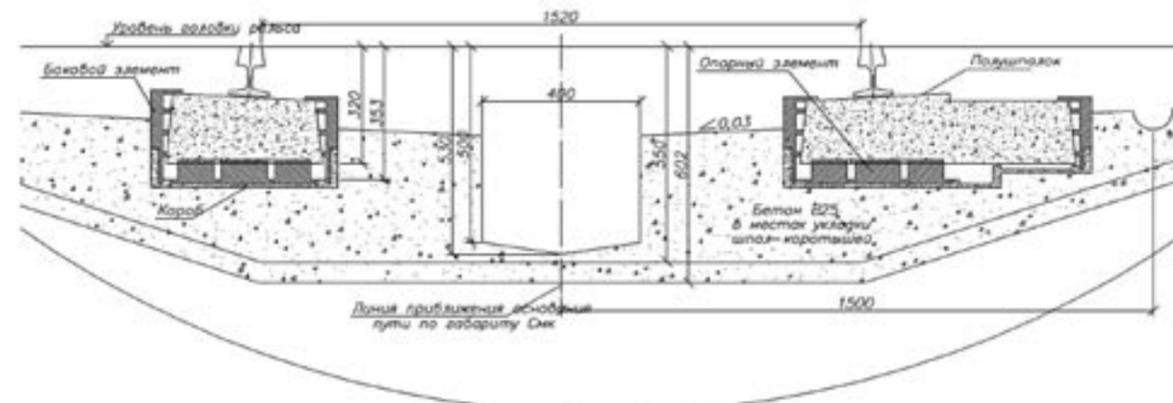


Рис. 11. Виброзащитная оболочка «ВСП» для пути на композитных полупшалках

возникают потому, что собственные частоты колебаний тоннелей этой линии находится в пределах 27–30 Гц, и при ударе колес на стыках рельс на этих частотах возникают нетипичные для обычной конструкции тоннеля резонансные колебания обделки.

Б. В октаве 63 Гц экспериментальная эффективность виброзащиты составила: на частоте 50 Гц  $\Delta L = 22,5$  дБ, на частоте 66,7 Гц  $\Delta L = 30,7$  дБ, на частоте 75 Гц  $\Delta L = 32,4$  дБ. Это очень хороший результат, поскольку для снижения структурного шума в помещениях важно снизить уровень колебаний именно на больших частотах.

**Представленные в статье системы виброзащиты являются надежными и долговечными и обеспечивают эффективное виброшумоглушение в высотных зданиях, возводимых вблизи линий метрополитена и железных дорог. ■**

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Виброзащита зданий. Теория и реализация / М. А. Дашевский, Е.М. Миронов, В.В. Моторин // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2002. № 5.
2. Engineering design of rubber pads ageing properties. Theory and experiment / M. Dashevskij, V. Motorin, E. Mironov, T. Samojlenko. Constit. Models for Rubber III, Pros. 3-d Eur. Conf., 15–17 Sept. 2003, London, UK. P. 147–153.
3. Виброзащита крупнопанельных зданий / М.А. Дашевский, В.В. Моторин, М.В. Мамажанов // Строительные материалы, оборудование, технологии. XXI век. 2004. № 10 (69).
4. Инженерный метод нелинейного расчета резинометаллических виброизоляторов для зданий // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2006. № 3.
5. Виброзащитная конструкция верхнего строения пути // М.А. Дашевский и др. // Метро и тоннели. 2005. № 4. С. 41–43.
6. Дашевский М.А. Влияние поездного состава метрополитена на поведение крупнопанельных зданий повышенной этажности / М.А. Дашевский, О.А. Ковальчук, В.Л. Мондрус // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2004. № 3.

# НОРМАТИВНАЯ БАЗА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Сегодня в России наблюдается явный бум строительства высотных зданий. Район «Москва-Сити», программа «Высотное кольцо Москвы» стали только первой ласточкой. Высотные здания строятся или проектируются практически в каждом крупном городе.



Испытательный центр Schüco Technology Center в Билефельде. Подготовка конструкции к испытаниям на сопротивление ветровой нагрузке. Установка датчиков линейных перемещений



**А**рхитекторы сегодня не представляют современного здания без большого количества фасадных конструкций, зачастую остекление достигает 100%, оставляя непрозрачными только элементы крепления конструкций. Так ли это страшно?

Конечно, теплотери через «стеклянный» фасад могут значительно, в несколько раз превышать теплотери через стеновые конструкции. Согласно требованиям СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий» и МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы» приведенное сопротивление теплопередаче стены должно для Москвы быть более  $3,12 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$ . Получить аналогичные результаты для одно- и даже двухкамерного стеклопакета вряд ли возможно.

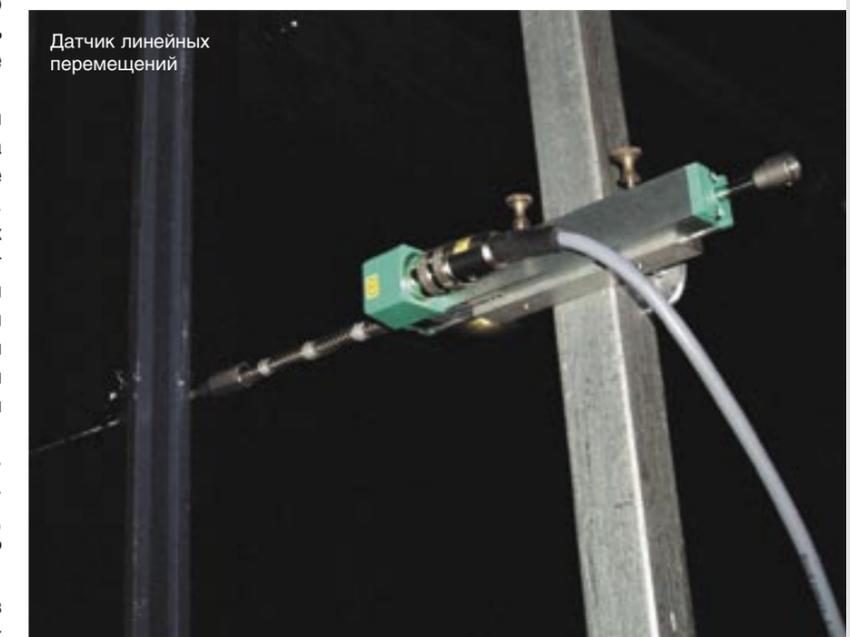
В то же время изготовление стеклопакетов и стекла с мягкими селективными покрытиями – едва ли не единственная область строительства, где действительно нашли применение нанотехнологии. Разработанные новые классы низкоэмиссионных покрытий с коэффициентами порядка 0,02 позволяют не просто снизить теплотери за счет лучистой составляющей, но и в комбинации современной конструкции дистанционной рамки с заполнением пространства между стеклами инертным газом практически вывести фасады по теплотехническим характеристикам на качественно новый уровень.

Нелишним будет сказать, что уже сегодня современная конструкция фасада соизмерима по теплотехническим характеристикам с конструкциями стен, применяемыми для жилищного строительства в СССР 30–40 лет назад.

История использования модульных фасадов насчитывает в нашей стране более 50 лет. Как

говорится «...все новое – это хорошо забытое старое». Изучая опыт зарубежных компаний, активно использующих модульные одно- и двухслойные конструкции, мы натолкнулись также на старый советский справочник «Алюминий в строительстве. Опыт проектирования, изготовления, строительства» (1965, под. ред. В.Н. Спирина). Значительная часть конструкций, анонсируемых сегодня как новейшие разработки, подробно описаны в справочнике. Имеются также действующие объекты, построенные по наиболее современным технологиям 1960-х годов, актуальные и сегодня.

Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd (Шеньян, Китай). Операторская. Отсюда производится управление испытаниями



Датчик линейных перемещений



Внешний вид установки для проведения испытаний на воздухо-, водопроницаемость и ветровую нагрузку Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd (Шеньян, Китай)



Испытательный центр Schüco Technology Center в г. Билефельде (Германия). Конструкция производства ООО ПКП «ВЭЛКО-2000» на испытательном стенде

Нормативная база в этой области в России отсутствует. Проведенный нами анализ показал, что большинство развитых стран не отказываются от существующих достижений в области нормирования и методик испытания, как это произошло в России с принятием всем известных законов, а развивают и углубляют их шаг за шагом.

Российские компании быстро набирают опыт. Если еще пять лет назад все наиболее сложные подряды «разыгрывались» только между ведущими европейскими «игроками», то за последний год наши производители и переработчики фасадных конструкций выигрывали тендеры и у европейских, и у китайских компаний, отстаивая свое законное право быть первыми на отечественном рынке.

Конечно, почивать на лаврах пока рано. Многие из недавних лидеров, напротив, сделав непродуманный либо ошибочный шаг, сильно снизили свой рейтинг. Компаний, способных переработать в месяц более 50 тыс. кв. м, в России, да и в Москве пока единицы. А без таких мощностей братья за серьезные подряды на уникальные или высотные здания проблематично, если не сказать – излишне самоуверенно.

Существует проблема и с изготовлением стеклопакетов. Только несколько компаний в принципе способны изготовить и поставить нужное количество стеклопакетов, с высоким уровнем качества. Это тем более непонятно, так как оборудование для изготовления стеклопакетов аналогично и в Европе, и в Китае, и в России.

Проблем много. Решать их придется в любом случае. Иначе наметившееся отставание в области фасадостроения придется преодолевать как при Петре I, копируя удачные европейские, а зачастую и азиатские аналоги. А учитывая российский климат, это чревато непредсказуемыми энергетическими потерями.

## НОРМАТИВНАЯ БАЗА

Для оценки существующей на территории РФ нормативной базы, относящейся к фасадным и светопрозрачным ограждающим конструкциям, необходимо предварительно изучить и рассмотреть имеющуюся на сегодняшний день зарубежную нормативную базу.

Можно выделить ряд стран, на территории которых действует четко выраженная система нормативных документов, относящихся к фасадным и светопрозрачным ограждающим конструкциям: страны Евросоюза, США, Австралия, Китай.

При посещении специалистами НИИСФ РААСН в 2005–2008 годах испытательных центров и фирм-производителей и переработчиков фасадных и светопрозрачных ограждающих конструкций собрана достаточно полная информация по испытательным центрам и нормативной базе европейских стран, Великобритании, США, Китая. Наибольший интерес, на наш взгляд, представляют нормы стран Евросоюза и Китая. В свете курса на гармонизацию стандартов с европейскими странами встает насущная необходимость детально изучить требования к конструкциям, оборудованию и методам испытаний, действующим в европейских странах. К сожалению, климатические характеристики не позволяют использовать их без корректировки. Нормы, действующие на территории КНР, по своей структуре наиболее близки к советским, а их построение похоже на российскую нормативную базу. Кроме того, климатические характеристики северной части Китая (более 25–30% территории) похожи на российские, а следовательно, наиболее близки и технические требования.

## 1. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ СТРАН ЕВРОСОЮЗА

Основополагающим документом является EN 13830 «Фасадные системы» (Curtain walling. Product standard). Стандарт вступил в действие в 2003 году с принятием постановления Европейского комитета по стандартизации и действует на территории: Австрии, Бельгии, Чехии, Дании, Финляндии, Франции, Германии, Греции, Болгарии, Исландии, Ирландии, Италии, Люксембурга, Мальты, Голландии, Норвегии, Португалии, Словакии, Испании, Швеции, Швейцарии и Англии.

В отношении фасадных систем и их основных элементов на территории стран Евросоюза действуют также регламентирующие стандарты:

- EN 12152 Curtain walling – Air permeability – Performance requirements and classifications;
  - EN 12154 Curtain walling – Watertightness – Performance requirements and classifications;
  - EN 13116 Curtain walling – Resistance to wind load – Performance requirements;
  - prEN 14019 Curtain walling – Impact resistance – Performance requirements,
- а также стандарты на методы испытаний и расчетов:

EN 1991-1-1	Eurocode 1: Action on structures – Part 1-1: General actions – Densities, self-weight and imposed loads for buildings
EN 12153	Curtain walling – Air permeability – Test method
EN 12153	Curtain walling – Watertightness – Laboratory test under static pressure
EN 12179	Curtain walling – Resistance to wind load – Test method
EN 12600	Glass in building – Pendulum test – Impact test method and classification for flat glass
prEN 13119	Curtain walling – Terminology
EN 13501-1	Fire classification of construction and building elements – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests
EN 13501-2	Fire classification of construction and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests excluding ventilation services
prEN 13947	Thermal performance of curtain walling – Calculation of thermal transmittance – Simplified method
EN ISO 140-3	Acoustics – Measurement of insulation in building and of building elements – Part 3: Laboratory measurement of airborne sound insulations of building elements (ISO 140-3:1995)
EN ISO 717-1	Acoustics – Rating of sound insulation in building and of building elements – Part 1: Airborne sound insulations (ISO 717-1:1996)
EN 12155	Curtain Walls. Watertightness against pelting rain. Laboratory test under applying of static pressure
EN 12179	Curtain Walls. Resistance against wind load. Testing procedure

На основные компоненты фасадных конструкций существуют нормативные документы, регламентирующие их характеристики и методы испытаний.

Кроме того, существует стандарт на фасадные конструкции (Standard for Curtain walling) Centre for Window and Cladding Technology. Членами центра являются ведущие европейские производители фасадных конструкций и их компонентов. Первые редакции стандарта выпущены в 1993 году.

## 2. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ США

Система нормативных документов, действующих на территории США, наиболее полна и в то же время сложна для использования. Наряду с международными стандартами ISO (International Standard) на территории страны действуют стандарты различных ассоциаций, регламентирующие характеристики конструкций, режимы их эксплуатации, методы испытаний и контроля и т.д.

Стандарты ассоциации AAMA (American Architectural Manufacturers Association) регламентируют в том числе и методы испытаний, напрямую относящиеся к фасадным конструкциям:

AAMA 501-94	Methods of test for exterior walls
AAMA 501.1-05	Standard Test Method for Water Penetration of Window, Certain Walls and Doors using dynamic pressure
AAMA 501.2-03	Quality Assurance and diagnostic Water leakage field check of Installed Storefronts, Certain Walls and Sloped Glazing systems
AAMA 501.4-00	Recommended Static test method for evaluating Certain Walls and Sloped Glazing systems subjected to Seismic and wind induced Interstory Drifts
AAMA 501.4-98	Test Method for Thermal cycling of exterior walls



Подготовка к эксперименту в испытательном центре НИИСФ РААСН



«Москва-Сити»

Американское общество по испытанию материалов (American Society for Testing and Materials) – некоммерческая организация, разрабатывающая стандарты и документы для производства, снабжения и регулирования деятельности. Только в области строительства насчитывается более 100 стандартов на методы испытаний различных строительных конструкций и материалов.

Для испытаний воздухо- и водонепроницаемости фасадных конструкций используются ASTM E283-04 «Стандартный метод испытания коэффициента воздухопроницаемости дверей, фасада и внешних фонарей», ASTM E331-00 «Стандартный метод испытания водонепроницаемости дверей, фасада и внешних фонарей при воздействии равномерной разницы статического давления воздуха» и ASTM E330-97 «Конструктивные характеристики дверей, фасада и внешних фонарей при воздействии равномерной разницы статического давления воздуха».

### 3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ КНР

Как уже отмечалось ранее, нормы, действующие на территории КНР, по своей структуре наиболее близки к действовавшим на территории СССР.

Разработка норм по фасадным конструкциям была начата в 1991 году с анализа имевшихся на тот период нормативных документов европейских стран, США, Австралии. Первая редакция норм вышла в 1993 году, с последующими новыми версиями 1996 и 2003 годов.

Одним из основных стандартов, регламентирующим требования к фасадным конструкциям, является ОСТ КНР JGJ 102-2003 и J 280-2003 «Технические

нормы проектирования светопрозрачных фасадных систем». Нормативный документ распространяется на проектирование, изготовление, монтаж, приемку и обслуживание наружных ограждающих конструкций гражданских зданий.

JGJ /T 139-2001 (ОСТ КНР) «Стандарт по контролю качества фасадных конструкций» определяет требования по контролю обеспечения качества изготовления и монтажа фасадных конструкций. В стандарте изложены требования к контролю качества элементов фасадной конструкции: профиля, металлоконструкций, стекла и стеклопакетов, герметиков, прокладок, кронштейнов, а также по контролю конструкций при их монтаже.

Аналогов стандарта в других нормативных базах, в том числе в России, не имеется.

На все основные элементы фасадной конструкции в КНР имеются ГОСТ или ОСТ (более 70). В нормах приведены точные и исчерпывающие требования к проектированию, комплектующим, производству работ при монтаже фасада, правила и критерии приемки фасадных конструкций различных типов.

### 4. РОССИЙСКИЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Нормативной базы, относящейся непосредственно к фасадным конструкциям, в России нет. В настоящее время можно рассматривать требования документов, имеющих отношение к фасадным конструкциям.

Оценка характеристик фасадных систем ограждающих конструкций здания может быть рассмотрена с точки зрения:

обеспечения комфортных условий в помещениях (СанПин, ГОСТ);

обеспечения минимальных энергетических затрат на эксплуатацию здания (СНиП, ТСН, СП);

обеспечения долговечности и безопасной эксплуатации здания (ГОСТ, СНиП, ТСН и др.).

Для определения теплотехнических характеристик фасадных конструкций может быть использован ГОСТ 26602.1-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления теплопередаче»: «допускается применение методов настоящего стандарта для определения сопротивления теплопередаче... зенитных фонарей, витражей и их фрагментов. А также стеклопакетов и профильных систем». Поскольку на период создания ГОСТ 26602.1-99 модульные, структурно-модульные и другие современные типы фасадных конструкций не нашли еще широкого применения на территории РФ, в стандарте в явном виде не предусмотрена возможность проведения испытаний данных типов конструкций.

Для проведения испытаний на воздухо- и водонепроницаемость в российской строительной практике используется ГОСТ 26602.2-99 «Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водонепроницаемости».

«Стандарт устанавливает методы определения воздухо- и водонепроницаемости оконных и дверных блоков (далее – оконных блоков), изготавливаемых из различных материалов и применяемых в зданиях различного назначения.

Допускается применение методов, установленных в настоящем стандарте, для определения воздухо- и водонепроницаемости зенитных фонарей, фасадных конструкций, витражей, а также их фрагментов».

Для проведенных испытаний сопротивления ветровой нагрузке в российский строительной практике используется ГОСТ 26602.5-2001 «Блоки оконные и дверные. Методы определения сопротивления ветровой нагрузке». «Стандарт устанавливает методы определения сопротивления ветровой нагрузке оконных и дверных блоков, изготавливаемых из различных материалов и применяемых в зданиях и сооружениях различного назначения».

### ИСПЫТАНИЯ ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ КОМПАНИИ SHENYANG YUANDA ALUMINIUM INDUSTRY ENGINEERING CO. LTD (КИТАЙ)

В практику большинства ведущих компаний, занимающихся фасадными конструкциями, входит проведение испытаний для каждого из уникальных объектов в присутствии представителей заказчика.

Европейские компании тратят значительные суммы на создание и поддержание испытательных центров, оснащенных по последнему слову техники. Например, компания Schüco тратит ежегодно на испытательный центр в Билефельде до 2 млн евро. Есть аналогичные центры у компаний Gartner, Schmidling... В течение последних лет специалисты НИИСФ РААСН совместно с техническими специалистами компаний «Миракс» и ТТГ принимали участие в заводских испытаниях фасадных конструкций для объектов «Федерация» и «Миракс-Плаза».

## Разработка нормативной базы по фасадным конструкциям на сегодняшний день стала насущной необходимостью

В Китае, как и в большинстве развитых стран, существует система государственных испытательных лабораторий, занимающихся в том числе и сертификационными испытаниями. Нам удалось посетить две из них: в Шанхае и Пекине. Исходя из соображений коммерческой тайны, фотографий испытательных стендов нам сделать не удалось, но масштабы и динамика развития этой области в Поднебесной поражают. Только в Шанхайском испытательном центре более восьми стендов для проведения испытаний на воздухо-, водонепроницаемость и сопротивление ветровой нагрузке, кроме того, несколько стендов для испытаний окон. Конечно, столь большой объем строительства высотных зданий требует и серьезного подхода к испытаниям и контролю качества. Компания «Юанда» (Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd) имеет собственную испытательную базу в Шеньяне, где находится ее штаб-квартира. Стенд (пока единственный) позволяет провести испытания четырех элементов конструкции в натуральную величину. Они проводятся на базе лаборатории для испытаний фасадной системы физическим методом Ляонинского строительного научно-исследовательского института (Шеньян, Китай).

Испытания базировались на американских стандартах на методы испытаний:

1. ASTM E283. «Стандартный метод испытания коэффициента воздухопроницаемости дверей, фасада и внешних фонарей»;
2. ASTM E331 «Стандартный метод испытания водонепроницаемости дверей, фасада и внешних фонарей при воздействии равномерной разницы статического давления воздуха»;
3. ASTM E330 «Конструктивные характеристики дверей, фасада и внешних фонарей при воздействии равномерной разницы статического давления воздуха».

На испытаниях, проведенных в мае 2007 года, максимальная ветровая нагрузка составляла 3750 Па.

При этом испытания не повторяли в точности американские или европейские стандарты, а были основаны на оригинальной, специально разработанной методике, включающей в себя комплекс повторяющихся испытаний на воздухопроницаемость, водонепроницаемость и ветровую нагрузку.

Согласно требованиям ГОСТ 26602.2-99 и ГОСТ 26602.5-2001 каждое из испытаний проводится отдельно по согласованной программе. ASTM E283-04, ASTM E331-00 и ASTM E330 также не предусматривают совместных циклических испытаний. Поэтому интерпретировать результаты испытаний согласно российским, европейским либо американским стандартам несколько затруднительно. В то же время столь сложные испытания показали высокие эксплуатационные характеристики конструкций производ-



Стенд НИИСФ РААСН для испытаний на водо-, воздухопроницаемость и сопротивление ветровой нагрузке



Фасадная конструкция ООО ПКП «ВЭЛКО-2000» монтируется в климатической камере НИИСФ РААСН

## Испытания показали высокие эксплуатационные характеристики и полное соответствие конструкции стандартам

ства компании «Юанда» (Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd). Сложно ожидать много от компании, ежегодно только на территории Китая сдающей в эксплуатацию более 100 высотных зданий. На наш взгляд, российским фасадным компаниям необходимо сегодня перенимать не только европейский, но и китайский опыт. Особенно это актуально в вопросах интенсификации производства и монтажа конструкций. Компания планирует продолжить практику аналогичных испытаний и на других объектах в Москве.

### ИСПЫТАНИЯ В БИЛЕФЕЛЬДЕ, ГЕРМАНИЯ

Практика проведения испытаний по требованию и в присутствии заказчика получила распространение и среди российских фирм-производителей фасадных конструкций. В августе этого года в крупнейшем в Европе испытательном центре Schüco Technology Center в Билефельде были впервые проведены испытания фасадной конструкции, предназначенной для проекта «Многофункциональный деловой комплекс» на участке № 12 ММДЦ «Москва-Сити».

Для испытания был выбран фрагмент фасада высотной части здания с размерами 7,6 м в высоту и 3 м в ширину. Сам фрагмент состоял из четырех фасадных панелей (см. рис. 1).

Состав и конструкции панелей выполнены в точном соответствии с проектными и техническими требованиями проекта, включая систему крепления. Панели были изготовлены на производстве ООО ПКП «ВЭЛКО-2000» в городе Королеве Московской облас-

ти, доставлены и смонтированы специалистами компании в испытательном центре.

В проведении испытаний участвовали представители компании-заказчика ЗАО «Техинвест», генподрядчика – компании ENKA, НИИСФ РААСН, технические специалисты Schüco и ООО ПКП «ВЭЛКО-2000».

Программа включала в себя цикл испытаний на воздухо- и воздухопроницаемость, определение сопротивления конструкции ветровым нагрузкам, включая тест безопасности. Методики испытаний соответствовали европейским нормам EN 12153 (Curtain Walls. Air permeability. Testing procedure), EN 12155 (Curtain Walls. Watertightness against pelting rain. Laboratory test under applying of static pressure), EN 12179 (Curtain Walls. Resistance against wind load. Testing procedure).

В силу специфики процедуры проведения испытаний в европейских центрах доступные фотоматериалы носили весьма ограниченный характер. Итоговый отчет по проведению испытаний будет подготовлен специалистами испытательного центра Schüco Technology Center в течение сентября. Читатели журнала смогут ознакомиться с более полной информацией о проведении испытаний в ближайшем номере.

Скажем только, что для конструкций, используемых на территории России, такие критические давления никогда не исследовались. В ходе испытаний было достигнуто максимальное давление 4800 Па. Даже для специалистов испытательного центра проведенные испытания стали серьезной проверкой оборудования и стендов.

В целом испытания показали высокие эксплуатационные характеристики и полное соответствие конструкции как европейским, так и российским стандартам.

### ИСПЫТАНИЯ В НИИСФ

Институт строительной физики стал едва ли не первой научной организацией, активно включившей-

ся в работу по высотным и уникальным зданиям. Практически все объекты в Москве прошли через лаборатории и испытательные стенды института.

Однако только техническое сопровождение при строительстве высотных зданий «Москва-Сити» дало новый толчок развитию этого научного направления.

Еще в конце 1990-х годов теперь уже прошлого века в НИИСФ РААСН была создана климатическая камера, позволяющая проводить испытания угловых стыков фасадных конструкций высотой до 3 м. К сожалению, в ходе работ по испытаниям первых конструкций зданий «Федерация» и «Лотте Плаза» выяснились и некоторые конструкционные недостатки стенда. Исследования угловых соединений так и остались невостребованными, а размер типовых конструкций на сегодняшний день составляет 3,6–3,9 м в высоту. Проводить испытания только одного модуля также некорректно, так как это не дает полной информации о поведении стыков конструкций.

В период с 2006 по 2007 год в НИИСФ РААСН была разработана и запущена новая климатическая камера КТК-2007, позволяющая проводить испытания практически всех фасадных конструкций, использующихся сегодня. Камера и система сбора и фиксации данных полностью аттестована ФГУ «ВНИИМ им. Менделеева».

Конечно, работа с крупноразмерными конструкциями требует совершенно другого подхода, затрат, даже иного мышления... Но результат себя оправдывает. Только испытания реальных конструкций при наружных температурах с учетом высотности здания дают действительно корректные их теплотехнические характеристики. Наконец-то можно отказаться от модельных испытаний, когда конструкция размером 1000x1000 мм либо 1500x1500 мм объявляется тождественной реальной. В течение только 2008 года в НИИСФ РААСН с целью проведения испытаний обратились практически все ведущие российские и зарубежные компании, занимающиеся фасадными конструкциями. За текущий год уже проведены испытания более десятка типов фасадов, в том числе в наклонном и горизонтальном положении.

Следующим шагом стало создание стенда для определения воздухо- и воздухопроницаемости фасадных конструкций и сопротивления ветровой нагрузке. Стенд создан, прошел все испытания и в настоящее время проходит аттестацию. Можно с гордостью сказать, что аналогичных стендов в настоящее время в России нет и, увы, пока не предвидится.

В ходе работ по вводу стенда в эксплуатацию совместно с компанией ООО ПКП «ВЭЛКО-2000» были проведены сверточные испытания по российским и европейским методикам. Кроме того, провели детальный анализ нормативной базы по испытаниям на сопротивление ветровой нагрузке в зарубежных странах.

Результаты показали хорошую совместимость между исследованными методиками. Детальный анализ может быть рассмотрен вместе с результатами испытаний в испытательном центре Schüco Technology Center.



### ВЫВОДЫ

В европейских странах, США, Китае имеется специализированная нормативная база, регламентирующая основные характеристики и методы испытаний фасадных конструкций.

Разработка нормативной базы по фасадным конструкциям на сегодняшний день стала насущной необходимостью. Использование нормативной базы для методов испытаний оконных блоков, к тому же и разработанной десятилетие назад, тормозит использование фасадных конструкций.

На наш взгляд, для развития действительно цивилизованного рынка необходимо разработать единые нормы на фасадные конструкции. В них нужно определить классификацию, основные требования к комплектующим и конструкции в целом.

Кроме того, необходимо разработать нормативные документы на методы испытаний фасадных конструкций на воздухо- и воздухопроницаемость, сопротивление ветровой нагрузке, акустику и теплотехнические характеристики.

Опыт зарубежных коллег показывает целесообразность разработки нормативной базы по нормам проектирования фасадных конструкций и проверки качества при возведении здания (работы в данном направлении в настоящий момент проводятся специалистами НИИСФ РААСН и их партнерами).

В общем, работы – «непечатый край». Тот путь, который европейские производители прошли за десятилетия, нам придется «пробежать» за один-два года. Но пример зарубежных производителей, как и во многих областях сделавших скачок в области фасадостроения, показателен.

300 лет назад Петр I прорубил окно в Европу. Теперь для фасада топор вряд ли поможет. В XXI веке нужны несколько иные технологии и инструменты. Готовы ли мы взять их в руки? Ответ за всеми нами... ■

Специфика Китая – привод для проведения испытаний сейсмостойкости фасада



Компания «Эдлайн» прошла профессиональный путь длиной в 12 лет. Все это время сплоченная команда работала без усталости, воплощая свои проекты: разукрашивала столицу иллюминацией в дни государственных торжеств и новогодних праздников. Оформляла площади, скверы и парки световыми инсталляциями, струящимися фонтанами и преображала ландшафты. Созданные компанией объекты живут своей жизнью, притягивая внимание публики. Завороженные графикой светящихся струй, люди в изумлении останавливаются перед фонтаном «Похищение Европы» на площади Киевского вокзала, намеренно едут в Царицыно, посмотреть на чудо-фонтан, любят рукодельным «звездным небом» над Кутузовским проспектом или Тверской улицей, особо не задумываясь о том, кто и как создает эту красоту.

## Подводные камни

# «КУТУЗОВСКОЙ РИВЬЕРЫ»



За годы непрерывной работы компания «Эдлайн» окрепла и возмужала профессионально настолько, что сегодня может позволить себе отказаться от выгодного, но безыскусного заказа в пользу сложного проекта и задачи, над которой еще надо поломать голову. За 12 лет упрочилась и репутация компании. Профессиональные взаимоотношения прошли проверку временем. Именно поэтому зачастую требовательный заказчик из множества предложений выбирает «Эдлайн».

Так случилось и с «Кутузовской Ривьерой». Проектирование этого объекта выполняло архитектурное бюро корпорации MIRAX GROUP под руководством Виктора Штеллера. Продолжатель знаменитой династии архитекторов Виктор Павлович Штеллер предложил проектировщикам компании «Эдлайн» оформить и обустроить территорию жилого комплекса «Кутузовская Ривьера» площадью 1,16 га, дав им полный карт-бланш. Но заказчики, менеджеры, инвесторы – люди в большинстве своем прагматичные, и здесь пригодилось умение договариваться. Обсуждение важнейшего вопроса цены проекта закончилось конкретной аргументацией специалистов компании и сразило заказчика

скрупулезно просчитанной стоимостью объекта. Профессионализм «Эдлайна» проявился и в том, что на стадии утверждения сметы были предусмотрены все возможные варианты. Концепция разработана совместно с Международным центром «Л.А.Д».

Дизайн-проект концепции Александра Сизенцева и Константина Слемзина впечатлил заказчика, и эскизы компьютерной графики из дизайн-альбома были сразу же вставлены в рекламный буклет, – продажи быстро пошли вверх.

Компания «Эдлайн» отличается тем, что не ищет легких путей и не работает по шаблону. Творчество часто требует оригинальных технических решений, и светлые головы специалистов изобретают новые технологии, конструкции и внедряют собственные разработки в производство. Конструктивный взгляд на возникающие проблемы зачастую помогает превратить недостатки в достоинства и делает проекты «Эдлайна» уникальными.

Непременным требованием заказчика было создание реки, что подчеркнуло бы название жилого комплекса, состоящего из четырех многоэтажных домов-свечек. Поэтому в основу концепции ландшафт-

ного проекта «Кутузовской Ривьеры», разработанной Марией Черняк и Александрой Воскресенской при участии Александра Сизенцева, была положена река.

Подводных течений в работе оказалось достаточно. Возможно, многих трудностей удалось бы избежать, если бы специалисты по ландшафту были приглашены на начальной стадии строительства.

Первой и, к сожалению, традиционной проблемой, требующей корректировки проекта обустройства территории, стала устаревшая геоподоснова. Пришлось уточнять высотные отметки и проводить новые топографические съемки. Запроектированные к этому моменту внутренние кабельные сети было необходимо выносить за пределы участка.

За первой проблемой потянулась вторая. Когда снимали грунт, то возникла опасность повреждения корневой системы деревьев, так как русло реки прокладывалось между деревьями и в некоторых местах проходило на расстоянии метра от них. Принимая во внимание резкие перепады рельефа и уже существующие постройки, авторы предложили оптимальное решение: образ дикой



ра в ландшафтном проекте возникли новые вводные данные: пересматривался план расположения пожарных проездов, дорожек, цветочных контейнеров и т.д. И это стало третьей проблемой. Чтобы уравновесить и смягчить холодный урбанистический пейзаж, состоящий из четырех 30-этажных башен, «Эдлайн» планировал оживить участок многочисленными газонами, цветниками, лужайками, в том числе расположенными

прямо под окнами домов. По требованиям пожарной безопасности пришлось пожертвовать частью зеленой зоны и дополнительно замостить стилобат.

В этой истории адреналина хватало всем. Но все в конце концов сложилось. Кажущийся на первый взгляд случайным выбор эклектичных деталей обернулся гармоничной умиротворяющей средой. Река начинается идиллическим гротом в римском стиле, украшенным головой льва, из пасти которого вода льется в гранитную классическую чашу. Правда, возникли творческие споры о цвете грота. Предполагается выложить его изнутри смальтой с градацией в одной гамме. Эта мозаика будет перекликаться с устланым галькой руслом и станет его репликой.

Беседка-пагода и мостики в японском стиле из лиственницы прекрасно вписываются в наш пейзаж. Неподалеку среди деревьев расположена крытая деревянная

реки с мощным потоком в естественном русле на открытом грунте должен контрастировать с ее тихим течением на территории стилобатной части – по кровле подземных сооружений. Пришлось, учитывая предусмотренные нагрузки на перекрытия, выполнить русло реки с глубиной не более 15 см, а также заложить дополнительный гидроизоляционный слой.

Учитывая наш климат, авторы разработали летний и зимний режим реки. Воду на зиму необходимо сливать, но чтобы сухое русло выглядело живописно, выбрали точное стилизованное решение, подчеркивающее не только правдоподобность реки, но и красоту ее дна. Его выложили морской галькой, которую тщательно отбирали по размеру и светлой цветовой гамме. Зимой русло будет выглядеть, особенно сверху, как гризайль, радующий глаз.

После получения необходимой документации Государственного пожарного надзо-

речная игровая площадка детского сада, которая составляет ансамбль с беседкой и мостиками. А серо-белая галька русла реки прекрасно сочетается с классическими светлыми каменными мостами.

Однако на стадии рабочего проекта выяснилось, что создание единой гидравлической схемы невозможно по многим объективным причинам. В результате технологами были предложены четыре независимых гидравлических системы. Первая обеспечивает большой поток воды в русле реки пейзажного парка. Вторая – на медленном участке с бьющими гейзерами в районе стилобатной зоны. Для водопада разработана отдельная система. И последняя, четвертая, обеспечивает гидропластику светодинамического фонтана на территории физкультурно-оздоровительного комплекса.

Задача для технологов еще более усложнилась, когда выделенные помещения для двух насосных станций оказались неудачно расположены, что привело к увеличению трубной разводки и, как следствие, к удорожанию объекта.

Кроме реки фонтанный комплекс «Кутузовской Ривьеры» включает водопады, острова и гейзеры. В истоке река разделяется на два рукава и устремляется вниз бурным потоком. Кажущаяся естественность ее подчеркивается пенными вертикальными струями гейзеров разной высоты от полутора до полутора метров. После слияния рукавов течение замедляется. Далее в ложе реки располагается остров с водопадом и небольшим фонтаном с вертикальными струями. В устье бьют полуметровые струи, и течение обрывается водопадом. Протяженность реки составляет 1250 м с объемом воды 250 кубометров. Суммарная мощность потребляемой энергии, включая насосы и подсветку фонтанов, составляет 277,5 кВт.

Это первый опыт создания искусственной реки такого масштаба в городской черте. И если днем она дарит прохладу и расслабляет своим журчанием, то с наступлением сумерек этот оазис в каменном мегаполисе превращается в театр света. Светящиеся струи, водопады и фонтаны делают зрелище поразительным. Световая партитура осуществляется 200 галогенными и светодиодными подводными светильниками.

Ведущий менеджер проекта «Кутузовская Ривьера» компании MIRAX GROUP Игорь Романов грамотно, без ущерба для благоустройства провел стройку, максимально сохранив основной состав леса на территории. Знания и 12-летний опыт реализации сложных инженерных гидротехнических

сооружений (таких как фонтанный комплекс на Манежной площади, светодинамический фонтан «Похищение Европы» на площади Киевского вокзала, светомузыкальный фонтан в Царицыно и др.) позволили руководителю проекта, заместителю генерального директора компании «Эдлайн» Алексею Холинову эффективно организовать работу по благоустройству территории, скоординировать действия строителей, технологов, осветителей, озеленителей и успешно справиться с функцией генпродюжера.

Сложность для ландшафтных дизайнеров заключалась в необходимости соединить три рельефа: естественный склон холма, искусственный уступчатый участок, по которому протекала река, и прямую стилобатную часть, где дом врезался в естественный рельеф. Деревья мягко вписались в изгибы русла, но в некоторых местах понадобились подпорные стенки. И специалисты «Эдлайна» решили выполнить сухую кладку из природного камня, чтобы не убить деревья бетоном. Рельеф диктовал необходимость оформления участка стал восточный стиль, предполагающий созерцание красот природы, то в самом сложном узле разбили большой сад камней. Для гармоничной связи с речкой к ней протянули два ручейка от рокария. И вся композиция стала живописной законченной картинкой.

Центром парковой зоны на участке стала поляна. Заказчика пришлось убеждать, что именно открытое пространство подчеркивает разнообразие и густоту зеленых насаждений и задает определенный ритм. Необходимая точка-пауза, с которой во все стороны открываются красивые виды. С территорией комплекса граничит природный лес. Чтобы смирить границу, озеленители продолжили его, посадив клены, березы, рябины, липы и ели.

Другой задачей было защитить сохраненные сосны, которые не терпят уплотнения почвы. К ним добавили неприхотливые кустарники: боярышник, шиповник, барбарисы, бирючину и др. Возле водопада высадили быстрорастущий молодой манчжурский орех, ветви которого, нависая над водой, стали повторением его плавных линий.

Озеленители позаботились и о том, чтобы сад в японском стиле радовал жителей своими ароматами и красками. Праздник цветения вишни в Стране восходящего солнца, идея цветущего сада воплотились в посаженных декоративных яблонях, грушах и черемухе, бело-розовые облака которых будут создавать весной праздничное настроение.



Четыре высотные башни с большой парусностью стали аэродинамическими линзами. Чтобы погасить ветровые потоки, с улицы плотно посадили ели, лиственницы, липы и клены. По творческому замыслу, реализованному под руководством Елены Дубновой, на территорию комплекса высадили дополнительно 70 новых деревьев. Проблема была решена.

Площадь цветников составляет 280 кв. м. У корпусов четырех домов высажены яркие тюльпаны. С углублением в сад цветы становятся скромнее, постепенно перетекая в мягкую природную гамму.

Чтобы сделать пространство веселее, высадили пузыреплодник, кизильник, акацию, терны, клены, альпийскую смородину, пышные гортензии. Разные цвета и формы листья создают игру оттенков и приносят в ландшафт пестрое разнообразие.

Мощение различными материалами тоже стало стильным приемом. Тропинки в траве замощены природным сланцем. На острове японского сада дорожки покрыты гранитной крошкой, чтобы бетон не вредил растениям. Веселая галечная мозаика естественного русла реки меняется на графику упорядоченных гранитных плит на стилобате. Мощение стилобатной зоны выполнено в жестком графическом рисунке. Борис Бандример про-

фессионально подобрал фактуру и цветовую гамму гранита, максимально приближенную к проектному решению.

Слаженная работа единомышленников – архитекторов Александра Сизенцева, Елены Роговой, Алексея Чернова, дизайнера Константина Слемзина, инженеров-проектировщиков Александра Харихина, Софьи Муслеаевой, Татьяны Сморгочковой, Дмитрия Шепелева, менеджера по реализации Дмитрия Ныника и других членов команды – отразилась на результате. Заказчик был доволен. А взыскательная служба технадзора MIRAX GROUP, наблюдая за тем, как решались проблемы, развязывались сложные узлы и принимались точные решения, прониклась доверием к «Эдлайну», поняв, как важен профессионализм в ландшафтной архитектуре и дизайне.

Придумать и нарисовать проект – это радость творчества. А вот довести его до победного конца – большой труд, сопряженный с психологическими нагрузками, бессонными ночами, сомнениями и усталостью. Но тем большее удовлетворение и гордость за результат получаешь тогда, когда проходишь весь этот путь от начала до конца. Профессиональная команда компании «Эдлайн» завершила «Кутузовскую Ривьеру» и готова к новым свершениям. ■



# ЗДАНИЯ

## ПОВЫШАЮТ ИНТЕЛЛЕКТ



Жизнь современного человека наполнена техническими устройствами, использование которых казалось невозможным еще несколько лет назад. Не менее сложными становятся и дома, коммуникационные системы буквально пронизывают все здание сверху донизу. В результате появляются «интеллектуальные лифты», «невидимые» системы безопасности, средства для слежения за перемещением ресурсов, автоматические транспортные системы и многое другое.



Становится привычным не только словосочетание «интеллектуальное здание», все чаще появляются проекты «интеллектуальных городов».

### ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИЙ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ЗДАНИЯ»

Опыт показывает, что эти преимущества выражаются функциональным превосходством и эффективностью издержек. Эффективность издержек дает преимущество в первую очередь проектировщику/владельцу / управляющему зданием, тогда как функциональным совершенствованием в основном пользуются жильцы/арендаторы. Если усовершенствование комфорта, безопасности, гибкости и надежности может быть достигнуто с одновременным снижением издержек и увеличением продуктивности и, таким образом, увеличением дохода от вложений, то немногие могут высказать аргументы против развития и внедрения подобных технологий.

### ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Среди них:

- круглосуточное автоматическое поддержание заданных параметров жизнеобеспечения в помещениях;
- возможность определения состояния систем с рабочего места диспетчера;
- сокращение времени реакции на опасные ситуа-

ции для предотвращения или уменьшения потерь;

- экономия электрической, тепловой энергии и воды;
- увеличение сроков службы инженерного оборудования, предотвращение аварий;
- автоматическое предупреждение о необходимости техобслуживания элементов систем;
- доступ к отчетам для анализа аварийных ситуаций;
- наличие системы управления снижает страховые суммы.

Создание комфортных условий труда значительно повышает его производительность. Защита от аварийных ситуаций и стихийных бедствий сокращает ущерб их воздействия, оптимизация и согласование работы инженерных систем дают значительную экономию ресурсов, как материальных и энергетических, так и людских.

Возрастание количества и сложности инженерных систем неизбежно влечет за собой использование единых (интегрированных) автоматизированных систем управления инженерным хозяйством здания, которые как раз и оптимизируют функционирование всех систем в зависимости от времени года, суток и т.д. Кроме того, они дают возможность постоянного контроля технического состояния инженерных систем, что обеспечивает большую степень безаварийной работы.

Отказ любой из инженерных систем может нанести значительный материальный ущерб, не говоря уж об угрозе здоровью и жизни людей.



Остановка информационной системы может повлечь за собой необратимые последствия для бизнеса, а ее длительный отказ привести даже его к полному разрушению.

**СКОЛЬКО МОЖЕТ ПРОСУЩЕСТВОВАТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ ПРИ ПОЛНОЙ ОСТАНОВКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

По данным страховой компании Gerling, могут просуществовать:

- страховые компании – 5,5 дня,
- производственные компании – 5 дней,
- торговые/дистрибуционные компании – 2,5 дня,
- банки – 2 дня,
- производственные компании с непрерывным производством – от 12 до 24 часов.

Как показывает опыт США и Западной Европы, увеличение на 50% затрат при строительстве для оснащения здания автоматизированной системой управления окупается за два-четыре года эксплуатации.

Стоимость эксплуатации неавтоматизированного здания за срок его службы (20–30 лет) в 2,5 раза больше чем у автоматизированного.

Таким образом, совокупная стоимость владения автоматизированного здания уменьшается более чем в 1,5 раза.

Экономия от внедрения систем автоматизации:

- управление климатом снижает затраты на 8–12%;

- управление освещением и электроснабжением снижает потребление энергии на 3–5%;
- автоматизация диспетчерской службы, мониторинг снижает расходы на эксплуатацию в 3,5 раза (!);
- снижение страховых взносов;
- экономия на содержании здания составляет 20–30%.

**КОНВЕРГЕНЦИЯ ИТ И ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ОТКРЫВАЕТ НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ**

- Освоение новых источников дохода.
- Снижение эксплуатационных затрат на протяжении жизненного цикла здания.
- Повышение степени надежности, безопасности и защищенности.
- Создание более продуктивных рабочих мест.

**СОЗДАНИЕ НОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДОХОДА (ПРИ СОХРАНЕНИИ ВАЛОВОЙ ПРИБЫЛИ)**

- Новые бизнес-модели и формы служб увеличивают конкурентоспособность недвижимости и дают возможность выделиться на рынке.
- Получение доходов от предоставляемых или управляемых служб – IP-телефонии, интернет-доступа, беспроводного доступа, видеонаблюдения, рекламы и т.д.
  - Помощь в привлечении и удержании (рентабельных) арендаторов, включая повышенное удовлетворение потребностей и снижение оттока клиентов.
  - Сокращение операционных затрат, совершенствование управления системами здания, эффективное объединение портфеля предложений для централизованного управления.
- Операторы связи увеличивают абонентскую емкость без дорогостоящих капитальных вложений, что означает развитие сервиса, новых услуг и технологий. Арендаторы также оказываются в выигрыше, так как:
  - снижаются их эксплуатационные издержки;
  - увеличивается эффективность рабочих мест;
  - повышается гибкость и появляются дополнительные возможности;
  - взаимодействие между арендатором и владельцем здания становится более оперативным.

**СНИЖЕНИЕ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ**

- Снижение стоимости строительства (одна сеть, а не множество, меньший объем кабельной проводки, отсутствие фальшполов, беспроводные устройства).
- Более простое и быстрое конфигурирование системы BMS/BAS – принцип plug ‘n play.
- Сокращение сроков сдачи зданий.

**СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА ПРОТЯЖЕНИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЗДАНИЯ:**

- Снижение потребления:
- электроэнергия – до 30%,
  - тепло – до 40%,
  - вода – до 50%,
  - газ – до 15%.

**СУЩЕСТВЕННОЕ УЛУЧШЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ, ОБСЛУЖИВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ВНУТРЕННИХ СИСТЕМ**

- Мониторинг и прогнозирование потребления электроэнергии.
  - Интеллектуальное управление отоплением, освещением, кондиционированием воздуха снижает затраты на эти процессы.
  - Улучшенное управление и мониторинг использования ресурсов.
  - Повышение продуктивности персонала (упрощение технического обслуживания, использование технических средств, безопасность).
  - Поддержка централизованного управления распределенным комплектом услуг (центр управления техническими средствами и обеспечения безопасности).
  - Автоматизированное планирование работ, биллинг, справочная служба – интеграция с такими базовыми прикладными системами, как управление финансами, персоналом, администрирование и др.
- Одной из проблем развития отечественного рынка решений для «интеллектуальных зданий» специалисты называют медленную, по мнению заказчиков, отдачу от проектов. Дело даже не в планируемых (в пределах трех лет) сроках окупаемости инвестиций – любой здравомыслящий человек понимает, что по сравнению со сроками службы здания это очень

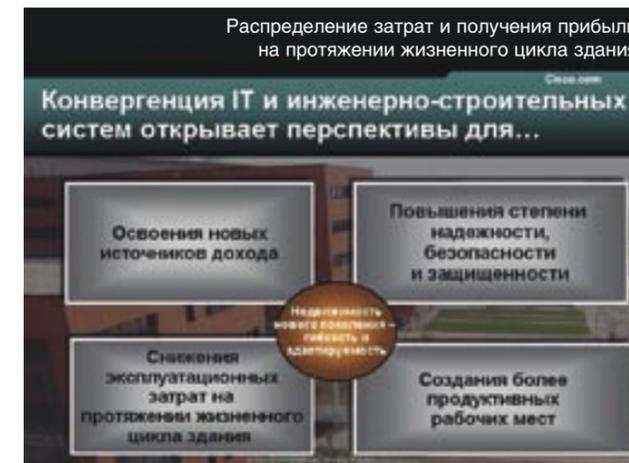
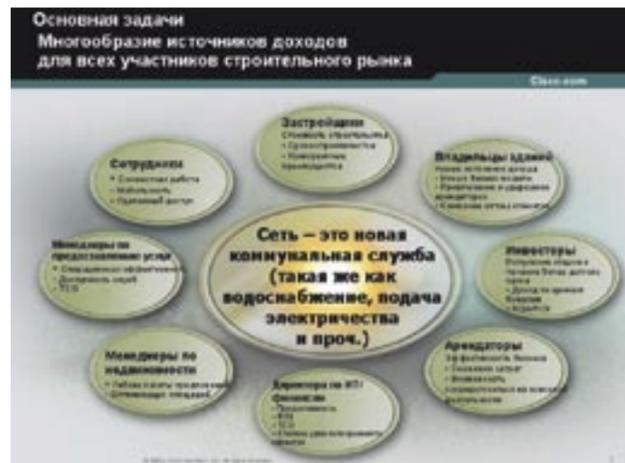


немного, а в том, что окупаться инвестиции начинают не сразу. Объясняется это довольно просто: на адаптацию здания к будущим пользователям и наоборот требуется некоторое время. Каждый, кто имел опыт переезда на новую квартиру или в офис, представляет себе, что на то, чтобы полностью обжиться требуется несколько месяцев. Готовый проект «интеллектуальное здание» потребует приблизительно столько же времени на то, чтобы все «устоялось», срок же внесения значительных корректив в его конфигурацию составит целый год.

Год – срок не приблизительный, а вполне конкретный, так как это время полного цикла смены времен года и сезонных колебаний бизнеса; он охватывает все праздники, отпуска, все периоды профилактики и ремонта в коммунальных службах. За год, таким образом, владелец накапливает всю необходимую для анализа функционирования здания статистику, на основе которой он может сделать последние обобщающие выводы и утвердить базовую (в смысле настроек системы) конфигурацию «интеллектуального здания». Конечно, окупаться (в смысле реального снижения расходов) «интеллектуальное здание» начнет раньше, чем истечет первый год, поскольку многие меры приносят результаты еще до окончательной оптимизации всех процессов. Впрочем, заказчики могут быть готовы и подождать возврата инвестиций, но в этом случае они все равно захотят получить результаты

в виде реакции «интеллектуального здания» на определенные события или явного повышения комфортабельности. Приблизить сроки приведения системы к окончательному варианту можно за счет грамотного планирования конфигурации «интеллектуального здания» заранее, еще до того, как оно будет окончательно построено. Во многом эта задача ложится на плечи заказчика, так как именно ему придется жить в этом здании.

Работа по строительству здания сопровождается масштабными мероприятиями по проектированию не только зданий, но и городов в целом. ■



# ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА

В современной практике строительства термин «мониторинг» употребляется в различных значениях. Так, например, под мониторингом понимают периодическое или даже однократное обследование сооружения. Такой подход, вероятно, может быть применим к типовым объектам массового строительства, или к объектам, конструктивная новизна которых не является их отличительным признаком. В то же время, по нашему мнению, такой подход является совершенно недостаточным для высотных зданий и сооружений и объектов, получивших повреждения, влияющие на их конструктивную целостность и работоспособность.

**Д**ля такого рода объектов можно сформулировать некоторые общие принципы построения систем мониторинга технического состояния, основными из которых являются следующие:

- непрерывность процесса наблюдения;
- надежность системы мониторинга;
- достоверность получаемых результатов;
- эффективность функционирования системы.

Рассмотрим сформулированные принципы подробно.

## ПРИНЦИП НЕПРЕРЫВНОСТИ

Реализация принципа непрерывности подразумевает такую организацию системы мониторинга технического состояния высотных зданий и сооружений, при которой информация о состоянии объекта или его элементов регистрируется с интервалами, не превышающими характерные времена развития событий, связанных с воздействием на объект или его способностью сопротивляться воздействию.

На практике для последовательного соблюдения принципа непрерывности необходимо строить системы мониторинга технического состояния таким образом, чтобы обеспечивать минимально возможные при заданных экономических ограничениях интервалы получения информации о характеристиках объекта. Это связано с необходимостью соблюдения следующего принципа, а именно принципа надежности.

## ПРИНЦИП НАДЕЖНОСТИ

Безусловно, надежность аппаратуры – необходимое условие работы системы мониторинга технического состояния высотных зданий и сооружений. Не меньшее значение имеет также надежность системы мониторинга в смысле способности определять параметры воздействия и сопротивления воздействию с учетом вероятностного характера этих параметров. Такой учет чрезвычайно важен для выбора временных и амплитудных характеристик элементов системы мониторинга, в том числе таких, как временное разрешение, степень дискретизации, динамический диапазон и т.д. Система мониторинга должна строиться таким образом, чтобы обеспечивать требуемую вероятность регистрации существенных для объекта процессов.

## ПРИНЦИП ДОСТОВЕРНОСТИ

Значительное число методов, используемых при построении систем мониторинга, в том числе методы определения напряженно-деформированного состояния (НДС), являются косвенными. При этом на результат измерений оказывает влияние большое количество трудно учитываемых факторов, что снижает достоверность получаемых результатов. В связи с этим представляется необходимым применять для измерений параметров сооружения методы, основанные на различных физических принципах, проводя сравнение и анализ полученных результатов.



### Учитывая высокую ответственность высотных зданий и сооружений, необходима установка нескольких независимых систем наблюдения за одноименными физическими параметрами

Определение рассматриваемого параметра двумя и более альтернативными методами резко повышает достоверность измерений и качество системы мониторинга в целом.

#### ПРИНЦИП ЭФФЕКТИВНОСТИ

Под эффективностью системы мониторинга технического состояния высотных зданий и сооружений мы понимаем способность системы осуществлять регистрацию, проводить преобразование и анализ данных, а также обобщать полученные результаты для достижения заданных целей и решения поставленных задач. Важным аспектом принципа эффективности является экономический аспект. Так, например, при регистрации изменений НДС путем измерения относительных удлинений в бетоне экономические



затраты резко уменьшаются при увеличении базы датчика относительной деформации. Для достижения той же достоверности в случае использования датчиков с короткой базой требуется гораздо большее их количество, а также применение математических процедур усреднения. Подобные задачи возникают и при проектировании других подсистем мониторинга.

Реализация изложенных выше принципов применительно к конкретному уникальному объекту требует формулировки концепции его мониторинга, которая должна содержать описание объекта, формулировку целей и задач, описание структуры и состава основных подсистем мониторинга.

Целью мониторинга технического состояния высотных зданий является предотвращение возможных негативных ситуаций, приводящих к значительным социально-экономическим потерям, путем своевременного предупреждения о зарождении таких ситуаций.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих основных задач:

1. Выявление времени и места зарождения и развития негативных процессов, приводящих к возникновению аварийной ситуации.
2. Анализ возможного развития ситуации во времени.
3. Выработка управляющих решений; формирование и подача сигналов предупреждения.
4. Получение новых знаний о работе объекта, факторах воздействия на этот объект, скорости развития деструктивных процессов и т.д.

При решении перечисленных выше задач важную роль играет построение адекватной математической модели объекта, параметры которой должны калиброваться по текущим результатам мониторинга.

Анализ конструктивных особенностей высотных сооружений позволяет сформулировать следующие предложения по организации системы мониторинга:

1. Контроль целостности и выявление дефектов фундаментной плиты и плит перекрытия и покрытия стилобатной части сооружения.

*Методы мониторинга:*

- акустический, на основе чувствительных элементов, установленных в теле плит;
- волоконно-оптический, на основе рефлектометрии в волоконно-оптических световодах, заложенных в теле плит вблизи их поверхности.

2. Определение вертикальных деформаций и изгибов фундаментной плиты, выявляющее неравномерность осадки сооружения.

*Методы мониторинга:*

- геодезическое нивелирование;
- гидростатическое нивелирование, установка инклинометров.

3. Измерение относительных деформаций (напряжений) основных конструктивных элементов, перечень которых определяется на основе численного моделирования и экспертной оценки, в сопоставлении с картами армирования. Наиболее вероятными местами установки чувствительных элементов являются: плиты перекрытий стилобатной части, опорные несущие конструкции корпусов, их пролетов и консолей.

*Методы мониторинга:*

- независимые тензометрические системы на основе волоконно-оптических брэгговских датчиков (ВОД), струнных и электромеханических сенсоров, а также на основе акустических методов (в том числе акусто-эмиссионных).

4. Регистрация пространственных перемещений элементов конструкции сооружения.

*Методы мониторинга:*

- измерения посредством комплекса роботизированных тахеометров;
- цифровая фотограмметрия;
- лазерное сканирование.

5. Наблюдение за амплитудно-частотными характеристиками элементов и конструкций сооружения.

*Методы мониторинга:*

- установка трехосных акселерометров в контролируемых зонах сооружения, установка сейсмометров.

6. Климатические наблюдения, в том числе за температурой и влажностью, ветровыми и снеговыми нагрузками.

*Методы мониторинга:*

- методы и средства климатического контроля.

7. Ситуационный мониторинг параметров, определяемых на основе разработки сценариев неблагоприятных воздействий и событий в их вероятной совокупности.

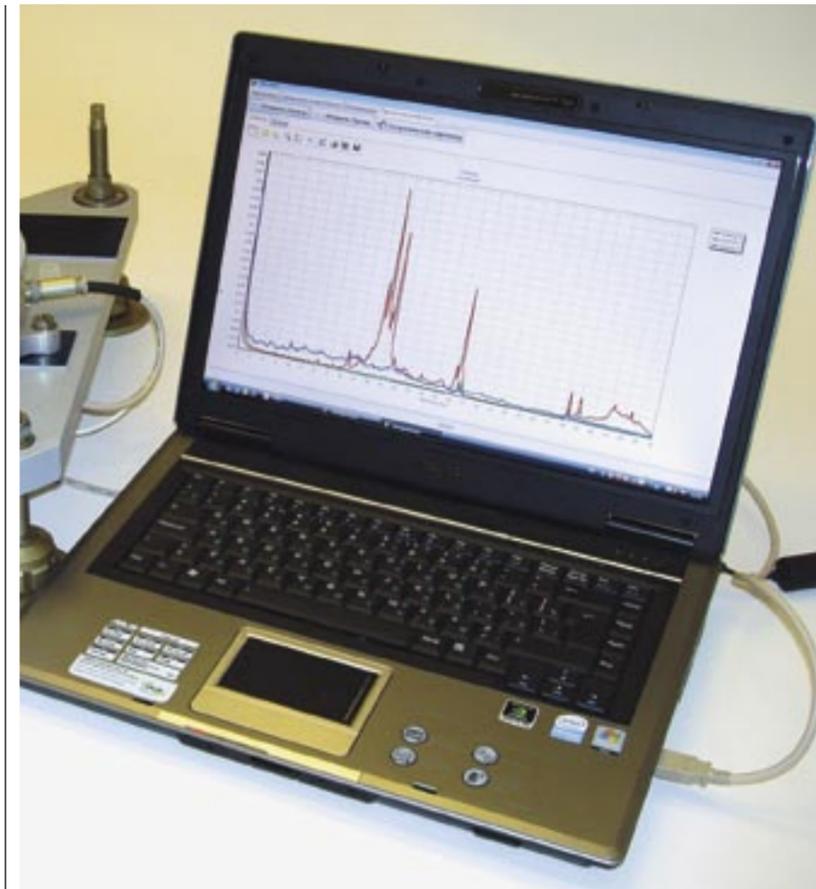
*Методы мониторинга:*

- все вышеперечисленные методы применительно к зонам конструкций, определяемым сценариями, разработанными на основе междисциплинарных экспертных оценок.

Перечисленные системы мониторинга позволяют отслеживать интегральные показатели состояния отдельных элементов и сооружений в целом. На основе интегральных показателей возможно своевременное принятие управленческих решений: о вызове специалистов и проведении инструментального обследования определенных элементов конструкции, внесении изменений в проектные решения на стадии строительства, ограничении эксплуатационных нагрузок, эвакуации персонала, запрете доступа в отдельные зоны и т.п.

Особая актуальность разработки и установки систем мониторинга обусловлена фактором наличия заметной переменной составляющей климатических и эксплуатационных нагрузок. Периодические изменения величины воздействия на материал конструкций сооружения приводят к накоплению повреждений в его структуре и последующему разрушению. Данное явление хорошо изучено в машиностроении как многоцикловая и малоцикловая усталость при знакопостоянном цикле нагружений. Этими процессами можно объяснить многочисленные аварии, происходившие в момент отсутствия значительных воздействий на сооружение. Постоянное наблюдение за характером изменения воздействия позволяет сделать вывод о степени накопления повреждений и тем самым об остаточном ресурсе сооружения, его надежности.

Учитывая высокую ответственность высотных зданий и сооружений (значительные материальные и людские потери при возникновении аварийной ситуации и тем более при разрушении сооружения), необходима установка нескольких независимых систем наблюдения за одноименными физическими пара-



метрами, т.е. организация многоконтурной или комплексной системы мониторинга.

Работа по проектированию и созданию системы мониторинга выполняется в несколько этапов. На первом этапе разрабатывается концепция системы мониторинга. На втором этапе – проект мониторинга, включающий: определение зон расположения, номенклатуры и количества чувствительных элементов и сенсоров; трассировку коммуникационных связей; определение мест установки средств и систем сбора и анализа информации. На третьем этапе (рабочий проект) осуществляются: проработка узлов сопряжения датчиков и стационарных измерительных приборов с элементами строительных конструкций, проектирование коммуникационных систем, адаптация стандартных средств обработки сигналов к особенностям системы мониторинга; отработка программного обеспечения; выработка алгоритмов принятия управленческих решений.

Следует отметить, что установку датчиков системы мониторинга необходимо вести на возможно более ранних стадиях строительства по мере возведения сооружения. Это требование является чрезвычайно важным, поскольку обеспечивает получение информации о «нулевом» нагружении конструкции и позволяет отслеживать изменение параметров конструкций на всех этапах строительства, оценивая их соответствие проектным значениям. ■



# «УМНЫЕ» ОБЪЕКТЫ

С каждым годом в России растет количество объектов, оснащенных системами автоматизации и диспетчеризации. Особенно этот показатель высок в секторе деловой недвижимости. На его долю приходится около 80% продаж систем управления. Спрос потребителей на использование объектов, оснащенных такими системами, увеличивается ежегодно примерно на 20%.

Особое внимание заслуживает самый масштабный «интеллектуальный» проект столицы – деловой комплекс «Федерация». Его уникальность состоит в высокой насыщенности инженерно-техническими средствами и в конфигурации инженерных коммуникаций. Об особенностях автоматизации уже построенной и оснащенной оборудованием Johnson Controls башни «Восток» рассказывает генеральный директор ООО НТП «Унисервис» Александр Дрынков: «Мы приняли интересное решение – все здание разделено на несколько отсеков по вертикали (один отсек – 15 этажей), в каждом из которых установлены охранная система, IT и т.д. Они независимы, но между собой в каждом отсеке соединены посредством gateways. Передача информации обеспечивается внутри каждого отсека, тем самым достигается сегментация здания. Каждый отсек работает автономно. Это повышает надежность».

Еще одно интересное решение, принятое в связи со спецификой здания, заключается в размещении насосов для системы спринклерного пожаротушения. «Если случается пожар на 93-м этаже, срабатывает спринклер, насосы должны качать воду. Ни один насос, который установлен на –5-м этаже, на такую высоту воду не поднимет. Поэтому здание разделено

на зоны, в каждой из которых стоит насос. Когда срабатывает спринклер, система автоматики запускает насосы по цепочке, т.е. включается самый нижний насос, потом следующий уровень и т.д., обеспечивая давление на нужном этаже. Такова специфика высотных зданий – нужно не просто включить насос, а включить его «интеллектуально».

Что касается существенных преимуществ, полученных заказчиком благодаря автоматизации, то это прежде всего возможность развития системы, ее модернизация, открытость к изменениям и наращиванию.

Среди других «умных» объектов столицы, заслуживающих внимания, – бизнес-центр «Газойл-Плаза» на юго-западе Москвы. Здесь была внедрена единая система автоматизации, что дало централизованное взаимосвязанное управление всеми системами жизнеобеспечения здания – это вентиляция, кондиционирование, системы управления климатом, холодоснабжение, водоснабжение и теплоснабжение. «Такая система успешно используется во всем мире и позволяет снизить расходы на обслуживание, электроэнергию, а также сократить риски, связанные с выходом оборудования из строя, – говорит Роман Вроблевский, директор отдела автоматизированных систем управления, компании Johnson Controls. – В России эта тенденция постепенно приближается к общемировой, поскольку

у нас растут цены на энергоносители, а единая система автоматизации значительно снижает расходы на эксплуатацию здания». Исследования показывают, что на протяжении всего жизненного цикла здания за счет автоматизации можно сэкономить 50% всех затраченных средств. «Если системы автоматизировать эффективно, то потребление энергии и, соответственно, стоимость эксплуатации здания значительно снижается. В бизнес-центрах легко можно посчитать энергетические затраты по помещениям и составить



«Елоховский пассаж»

предполагаемую смету затрат. Кроме того, можно прогнозировать затраты на какие-то плановые ремонты, так как система сама сообщает, что оборудование проработало столько-то часов и ему требуется профилактика, которая предотвращает серьезные и дорогостоящие ремонтные работы».

Из последних наиболее интересных технических решений, примененных в бизнес-центре «Газойл-Плаза» – управление через web, когда заказчику не нужен специализированный компьютер, чтобы управлять зданием. Сейчас рынок движется в этом направлении. Выглядит это следующим образом: диспетчер с любого компьютера входит в систему (через логин и пароль), на экране которого отображается вся инженерная «начинка» здания. «Эта технология появилась несколько лет назад, сегодня она уже доработана до такой степени, что ее можно использовать массово», – комментирует Роман Вроблевский.

«Что касается «интеллектуальных» жилых зданий, особый интерес представляет элитный жилой комплекс «Коперник», – о котором рассказывает технический директор компании «ИнтернетДом» Виктор Гутман. – На данном объекте применены самые современные системы автоматизации, в результате чего жильцы получили большое количество услуг для повышения удобства и безопасности. Особенно ценна возможность оставлять квартиру на любой срок, зная, что она будет под полным контролем без необходимости регулярного посещения персоналом. Кроме того, жители комплекса «Коперник» имеют возможность удаленного доступа через Интернет к системам квартир, включая получение тревожных оповещений. Этот портал доступен через Интернет и из внутренней компьютерной сети

здания. Портал используется для размещения личных страниц квартир, которые полностью повторяют установленные внутри них панели управления. Таким образом, жильцы из любой точки мира могут получать информацию о своей квартире, включая системы контроля инженерного оборудования, безопасности, видеонаблюдения».

Интересно с точки зрения автоматизации здание диспетчерского центра Московской энергосистемы ЕЭС России. Перед специалистами компании КРОК стояла задача интегрировать большое количество инженерных систем в единый комплекс в условиях ограниченных мощностей по электроснабжению в реконструируемом здании. В результате в здании объединено 36 инженерных и информационных систем, установлено современное оборудование: спроектирован видеозеркал размером 10х4,8 м, состоящий из 28 видеокубов, на котором в режиме реального времени отображается состояние и параметры работы 555 объектов операционной зоны Московского РДУ и 897 ЛЭП различного класса напряжения от 110 до 750 кВ.

«Перевод оперативного диспетчерского управления в новый центр позволил существенно повысить его надежность в операционной зоне Филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ, что особенно актуально в условиях осенне-зимнего периода. Как правило,

Бизнес-центр «Газойл-Плаза»



именно этот сезон сопровождается резким ростом энергопотребления в Москве и области», – отметил руководитель Департамента интеллектуальных зданий компании КРОК Александр Широков. Компания КРОК спроектировала весь комплекс инженерных систем здания согласно действующим строительным нормам, ГОСТам и СП «Типовые проектные решения и технические требования для подготовки рабочих проектов строительства зданий для размещения диспетчерских центров Филиала ОАО «СО ЕЭС» Московское РДУ». Объект введен в эксплуатацию через полтора года после подписания договора.

Еще один интересный объект – «Елоховский пассаж» в районе Бауманской. Инженер компании «ТАС», Роман Серегин рассказывает: «Объект состоит из четырех зданий. Здесь установлены два независимых диспет-

городе Камышин Волгоградской области, осуществлено внедрение комплексного управления инженерной системой всего объекта, куда включены тепло-снабжение, электроснабжение, мониторинг подстанции и пожарных клапанов. Это позволило заказчику получить существенную экономию на эксплуатации, возможность мониторинга, прогнозирования затрат на ремонтно-техническое обслуживание, повысить инвестиционную привлекательность здания для арендаторов.

В Ростове-на-Дону был построен первый концептуальный, соответствующий европейским стандартам в области строительства и управления торговый центр моды «А'СТОП ПЛАЗА». Этот проект воплотил в себе целый ряд дизайнерских, архитектурных и технологических нововведений. Впервые в регионе торговый



УФА-АРЕНА

черских пункта – один в торговом комплексе, а второй – в театре. Это дает возможность по управлению системами приточно-вытяжной вентиляции в автоматическом режиме и с пульта диспетчера, мониторингу состояния системы в целом и всех ее компонентов по отдельности (включая лифты и эскалаторы), дистанционной установке параметров микроклимата, управлению освещением общественных зон по временному графику и с пульта диспетчера, а также возможности по учету электроэнергии, тепла, расхода холодной и горячей воды».

Не отстают от Москвы по автоматизации зданий и регионы. Активно вводятся в эксплуатацию автоматизированные объекты в спортивном и торговом секторах. Опыт показывает, что неавтоматизированные здания для розничных продаж товаров требуют больших затрат на эксплуатацию, которые в процессе перекадываются на арендатора. В итоге арендаторы идут туда, где предлагается эксплуатация на лучших условиях. И это еще одна из причин, почему выгодна установка комплексной системы автоматизации.

Автоматизирован торговый комплекс «Магнит» в

центр был снабжен интегрированным комплексом средств безопасности, автоматической системой диспетчеризации и жизнеобеспечения и стал называться «интеллектуальным» зданием.

Можно отметить спортивный комплекс в Уфе «УФА-АРЕНА», полностью автоматизированный специалистами компании Johnson Controls. Здесь установлены датчики по определению количества присутствующих, которые работают на принципе увеличения насыщенности воздуха углекислым газом. Особенность эксплуатации спортивных объектов заключается в том, что они используются очень неравномерно в связи с сезонностью проведения соревнований. И задача систем автоматизации – оптимизировать затраты на эксплуатацию в таком «циклическом» режиме.

Самые интересные проекты «интеллектуальных» зданий, а также весь спектр оборудования и услуг для автоматизации зданий будут представлены на выставке HI-TECH BUILDING & House ([www.hitechbuilding.ru](http://www.hitechbuilding.ru)), которая пройдет с 30 октября по 1 ноября 2008 года в Москве в «Крокус Экспо». ■

# ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

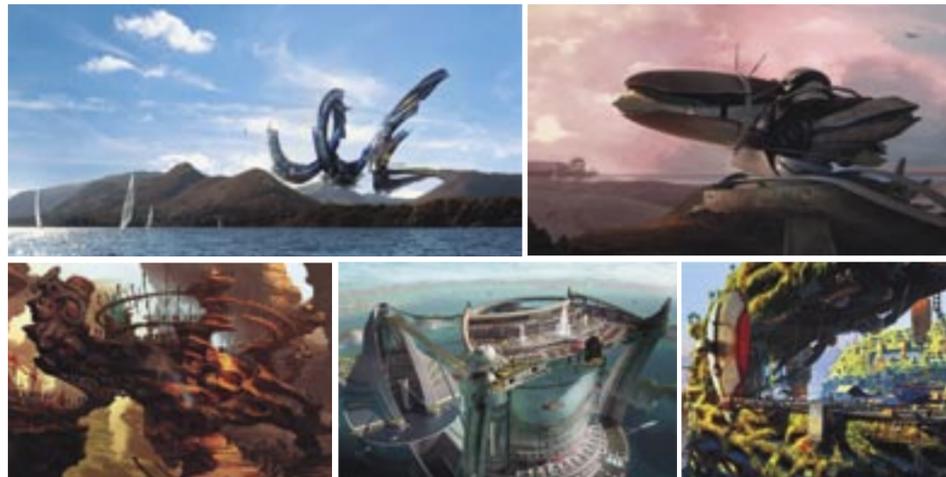
## Содержание contents

**SPECIAL  
APPENDIX**

**СПЕЦИАЛЬНОЕ  
ПРИЛОЖЕНИЕ**

# Ф А С А Д Ы f a c a d e s

- 130** События и факты  
Events and Facts
  
- 132** Судьба нормативной документации  
на возведение НВФ для небоскребов  
Prospects of Normative Documentation for  
Cladding Systems of High-rise Structures
  
- 138** Встраиваясь в окружение  
Blending into Environment
  
- 140** Новый бренд от холдинга LTM –  
фиброцементные панели CemBoard  
LTM New Brand – CemBoard  
Fiber-cement Panels
  
- 142** Мир револьверных дверей  
Revolving Door World
  
- 150** Эстетика долговечности  
Durability Aesthetics
  
- 154** Модульный фасад SMC 50  
SMC 50 Modular Facade
  
- 158** Современный фасад: прозрачные  
технологии  
Up-to-date Facade: Transtarent Technology
  
- 160** AGC Flat Glass: инновации и мастерство  
AGC Flat Glass: Innovations  
and Professionalism
  
- 166** Архстекло  
Architectural Glass
  
- 170** Механизм получения доступа  
Maintenance Procedures



## СКВОЗЬ ПРИЗМУ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Выставка архитектурных проектов, созданных художниками компьютерной графики, прошла в августе нынешнего года в Сан-Хосе, Калифорния. Здесь представлен обращенный к будущему сплав воображения и действительности при осмыслении архитектурных тенденций и новейших технологий.

В начале года CGSociety и NVIDIA объявили конкурс «Пространство искусства: архитектура и пейзаж» (Architecture and Landscape Digital Design). Понятие «дизайнер компьютерной графики» по большей части ассоциируется с эффектами в кино и видеоиграх, тем не менее сотни представителей этой профессии взялись показать нам, как может выглядеть будущее и его причудливые ландшафты, если применить немного фантазии.

Несмотря на то что представленные проекты на сегодняшний день вряд ли осуществимы, в них уделяется внимание современным архитектурным веяниям. На третьем месте Mega Village 2108 (Мегадеревня), проект вполне в духе студии Zaha Hadid. Это горизонтальное спиральное сооружение, зависшее над долиной всего лишь на одной точке опоры, как будто неподвластно земному притяжению. Дизайнер считает, что в будущем подобные проекты станут вполне технически осуществимы: «В ближайшем будущем новые материалы вроде углеродистых нанокмполитов позволят создавать здания совершенно новых типов. Они будут в 50 раз

прочнее и легче строений с применением металлоконструкций. В моей Мегадеревне полмиллиона человек размещаются на предельно малой площади, поэтому большая часть перемещений ее обитателей происходит по воздуху. Отрицательное влияние сооружения на окружающую среду сведено к минимуму», – утверждает автор проекта Эндрю Бартон.

Один из проектов, не удостоившихся призов, заслуживает особого внимания – «Анемон солнечного стекла, Структура II» (Solaric Glass Anemone Structure II). Это один из наиболее впечатляющих проектов, в котором предельно реалистично воспроизведена формалистка клевера, выполненного в темном стекле. Вдохновленное природными мотивами строение соединяет, казалось бы, несоединимое в образе черного анемона с гладкими округлыми шипами и едва заметным входом внутрь. Среди проектов, представленных на конкурс «Анемон», пожалуй, самый яркий пример изображения жизненных форм средствами искусства.

Природа и технологии переплетены в наброске генерального плана

под названием «Идет посадка на поезд 5:45 на Санта-Монику» (5:45 to Santa Monica: now boarding!). Проектом предполагается использование нанотехнологий для возведения искусственных сооружений, находящихся в симбиозе с природной средой. Его создатель дизайнер Земплинский (Zemplinski) говорит: «То, что вы видите, – это будущее Лос-Анджелеса, когда большинство равнинных загородных участков превратятся в своего рода динамический ландшафт. Этот мир я представляю в виде симбиоза. Нам по силам построить свои отношения со средой таким образом, если мы хотим поддерживать инфраструктуру, домохозяйство и все, что составляет среду нашего обитания и деятельности, не прибегая к разрушению, что было нам свойственно испокон веков».

Конкурс Artspace Architecture and Landscape Digital Art Competition служит мостиком между виртуальным миром и реальностью, демонстрируя все разнообразие мотивов, вдохновляющих архитекторов и дизайнеров, а также площадкой для споров и дискуссий.

CGSociety и NVIDIA



## Два бренда в одном

Понадобилось почти два десятилетия, чтобы в центре Лос-Анджелеса начали строительство небоскреба. Это будет 54-этажное здание, в котором разместятся отели и апартаменты. Оно будет возвышаться между 10-й и 110-й автострадами, по соседству с Staples Center и Convention Center. Башня и пристроенный к ней конференц-зал занимают половину проекта, территория которого составит 360 тыс. кв. м. L.A. Live! – это новые шесть корпусов развлечений и торговли. Проект заполняет пустоту, образовавшуюся в застройке центра города. Башня занимает свободный юго-западный угол центра города, между Концертным залом Диснея, зданием Лос-Анджелесского муниципалитета и финансов, районами магазинов одежды и ювелирных изделий. Следуя тенденции городского строительства, проект включает два отеля, предлагая в общей сложности 1001 номер (878 номеров гостиницы Marriott, 123 номера гостиницы Ritz Carlton), 224 помещения жилых апартаментов и конференц-зал площадью 7432 кв. м, вместе с большим танцевальным залом на 2232 кв. м.

Башня расширяется по мере подъема, такая форма соответствует функциональному зонированию здания, где самая большая площадь отводится для дорогих апартаментов на верхних этажах, а более узкое пространство нижних предназначено для двух типов гостиниц. Высота здания достигнет 198 м. Несмотря на наличие помещений различного назначения – от отелей до кухонь жилых квартир – фасад разработан в едином стиле. Светопроницаемость фасада по мере подъема варьирует от матового до прозрачного. Согласно новым энергетическим требованиям она должна составлять не менее 60%. Для этого используется несколько типов стекол разного цвета, прозрачности и светоотражаемости вплоть до стеклоцемента. Строгие энергетические требования предъявляются и к конференц-залу, где используется концепция вуали, чтобы обеспечить максимальную светопроницаемость южного фасада, что создает необыкновенные виды для посетителей залов.

Gensler



## Новый экстерьер для AT&T

Здания, как и люди, стареют. Строившиеся когда-то как самые современные и оснащенные по последнему слову техники, они постепенно теряют свои качества и перестают отвечать все более ужесточающимся требованиям по экологии и ресурсосбережению. Однако многие ранее построенные здания все чаще обретают второе дыхание. Одним из них является AT&T Center, расположенный на юге Лос-Анджелеса. Сейчас ведется масштабная реконструкция этой самой высокой башни, в результате чего здание не только приобретет яркий внешний вид, но и получит более эффективный уровень энергосбережения без дорогостоящих структурных модернизаций.

На здании заменят фасад, новая стена из окрашенных металлических панелей, подвешенных к уже существующей оболочке, позволит уменьшить потребление энергии, в связи с чем AT&T Center будет представлен на сертификацию LEED Gold в USGBC. Кроме того, новый фасад придаст зданию более современный вид. Внутри башни разместится ресторан площадью 6000 кв. футов на уровне улиц Olive и 12-й. Обеды на свежем воздухе и живописный пейзаж будут привлекать посетителей. Вестибюль на 10 тыс. кв. футов также будет обновлен. Вершину здания преобразуют в светящуюся корону, служащую маяком.

Gensler



# Судьба нормативной документации на возведение НВФ для небоскребов

Сегодня высотное строительство в крупных городах получает большое развитие. Это обусловлено тенденцией к концентрации бизнеса (населения) в крупных городах, что ведет к нехватке земельных участков в центральных частях города и как следствие – высокой стоимости земли. Однако на данный момент высотное строительство разворачивается недостаточно быстрыми темпами. Среди причин – отсутствие на федеральном уровне технических регламентов проектирования и строительства высотных комплексов и недостаток опыта их возведения. Остается открытым вопрос отсутствия нормативно-технической базы для высотных объектов.

**В**ысотные здания – уникальные сооружения, и срок их эксплуатации должен составлять не менее 100 лет. Особое внимание следует уделять условиям работы ограждающих конструкций, являющихся защитной оболочкой здания.

#### СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Каждое высотное здание неповторимо, имеет свои индивидуальные особенности и технические характеристики, а соответственно требует индивидуального подхода при проектировании и строительстве.

Действующие СНиП устанавливают нормативные требования для жилых зданий высотой только до 25 этажей (75 м) и общественных зданий до 16 этажей



ЖК «Столичный центр», Алматы, Казахстан



Административное здание «РосЕвроПлаза», Новосибирск



Жилой дом на ул. Давыдовская, Москва,

(50 м). Поэтому при проектировании высотных объектов разрабатывают специальные технические условия для каждого конкретного здания, в которых помимо требований, содержащихся в нормах для обычных зданий, указывают специфические (дополнительные) требования, учитывающие особенности объемно-планировочных и конструктивных решений высотных зданий, их инженерного оборудования, а также мероприятия по пожарной и комплексной безопасности. Эти технические условия разрабатывают специализированные организации совместно с генеральным проектировщиком, согласовывают в установленном порядке, в том числе на федеральном уровне, и утверждаются заказчиком строительства. Невозможно разработать универсальные технические условия для всех типов высотных зданий – необходим индивидуальный подход.

В целях обеспечения надежности проектных решений, проведения инженерных изысканий и выполнения строительно-монтажных работ надлежащего качества Комитетом по архитектуре и градостроительству города Москвы (Москомархитектурой) совместно с Комитетом города Москвы по государственной экспертизе проектов и ценообразованию в строительстве (Мосгосэкспертизой), Мосгосстройнадзором и государственным учреждением города Москвы «Городской координационный экспертно-научный центр «Энлаком» (ГУ «Центр Энлаком») при участии открытого акционерного общества «Центральный научно-исследовательский и проектный институт жилых и общественных зданий» (ОАО «ЦНИИЭП жилища») разработано **Положение о технических условиях на проектирование и строительство уникальных, высотных и экспериментальных объектов капитального строительства в городе Москве**. Положение утверждено руководителем Департамента градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы В.И. Ресиныным и введено в действие.

#### ЭКСПЕРТИЗА И НАДЗОР

Проектирование и строительство высотных зданий – сложные архитектурные и инженерные задачи, направленные в первую очередь на обеспечение безопасности и комфорта пребывания в них людей. В связи с этим **проекты каждого высотного здания проходят обязательную государственную вневедомственную экспертизу, а все возводимые высотные здания находятся под особым контролем Инспекции Госархстройнадзора Москвы**. При строительстве каждого объекта обязательно осуществляется постоянный авторский и технический надзор, проводится научно-техническое сопровождение с привлечением ведущих научно-исследовательских организаций и мониторинг всего цикла возведения здания, с обязательной проверкой физико-механических характеристик строительных материалов.

Особо хотелось бы заострить внимание на конструкциях навесных фасадных систем. По предъявляемым требованиям применяемые конструкции должны обеспечивать безопасную эксплуатацию фасадов здания на протяжении 50 лет (срок службы до первого

капитального ремонта здания). Поэтому необходимо уделить особое внимание вопросу выбора навесных фасадных систем (НФС) для уникальных и высотных объектов. Соответствовать требованиям и специфике проектирования и строительства подобных объектов могут лишь специально разработанные модификации систем навесных вентилируемых фасадов (НВФ).

Чтобы быть уверенными в качестве выбираемой технологии, важно сотрудничать с лидерами отрасли, подтвердившими надежность и безопасность своего продукта многолетним опытом работы на рынке фасадостроения [4].

#### Уровень ответственности этого выбора растет пропорционально увеличению высоты здания!

Для проверки рабочей документации и оценки ее соответствия нормам и правилам (специальным техническим условиям, стандартам и т.п.), соблюдение которых при проектировании обеспечит надежную эксплуатацию фасадных систем на уникальных, высотных и других экспериментальных объектах капитального строительства, утверждено Положение о проведении технической оценки рабочей документации проектов в части устройства фасадов. Этот нормативный документ разработан в соответствии с распоряжением Правительства Москвы от 3 ноября 2003 г. № 2009-РП «О повышении качества проектных решений в части устройства фасадов» и регламентирует порядок проведения ГУ «Центр Энлаком» работ по технической оценке рабочей документации для устройства фасадов зданий и сооружений.

Документальная база для уникальных высотных и других экспериментальных объектов – это комплекс расчетов, экспертных заключений, сертификатов, чертежей и т.д. Весь этот комплекс расчетов, чертежей, необходимых исследований и заключений является сугубо индивидуальным и уникальным, применимым только к конкретному проекту!

**Вся документация по высотным зданиям и ее исполнение находится под пристальным вниманием со стороны контролирующих и надзорных органов.**

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА И ДРУГИЕ НЕОБХОДИМЫЕ ДОКУМЕНТЫ НА КОНСТРУКЦИИ НАВЕСНЫХ ВЕНТИЛИРУЕМЫХ ФАСАДОВ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Техническое свидетельство (ТС) и техническая оценка пригодности (ТО) входят в состав комплекса документов, необходимых для подтверждения возможности использования той или иной навесной фасадной системы при монтаже фасада на высотном здании. ТС выдается на продукцию – фасадную систему, без привязки к какому-либо проекту, следовательно, содержит общие сведения о системе и материалах, которые, в принципе, могут применяться на фасадах зданий.

Как уже было сказано ранее, каждое высотное здание уникально, унифицировать их невозможно, поэтому не может быть одного универсального ТС для всех высоток – это нонсенс! При проектировании каждого такого здания необходимо провести ряд мероприятий: рас-



четы на прочность, исходя из конкретной архитектуры и высоты здания, с учетом действующих нагрузок, в том числе ветровых, которые можно получить только экспериментальным путем: теплотехнический расчет (с учетом теплопроводных включений); исследования на сейсмическую стойкость, коррозионную долговечность и пожарную безопасность, и все это в привязке к конкретному зданию. В случае ошибки в выборе системы, что может привести к преждевременному выходу ее из строя, в соответствии с действующим законодательством вся ответственность ложится на генерального проектировщика и технического заказчика.

Бизнес-комплекс «Седьмой Континент», Астана, Казахстан

#### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ФАСАДНЫХ КОНСТРУКЦИЙ (СИСТЕМ). ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Навесные фасадные системы с воздушным зазором

1.1. Комплексные технические условия с разделом, в котором должны быть определены требования к фасадным системам по обеспечению их долговечности, надежности и безопасности в процессе строительства объекта, гарантийного срока эксплуатации и срока службы фасадных систем (не менее 50 лет).

1.2. Техническая оценка пригодности, техническое свидетельство, СТО, ТУ на фасадную систему с высотой применения до 75 м.

1.3. Дополнительные расчеты и их экспертные заключения о возможности применения фасадной системы выше 75 м.



ЖК «Живой родник», Санкт-Петербург

ментированными МГСН и положениями «О специальных технических условиях», «О проведении технической оценки рабочей документации проектов в части устройства фасадов» [3].

#### ПОЛОЖЕНИЕ «О ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПРОЕКТОВ В ЧАСТИ УСТРОЙСТВА ФАСАДОВ»

##### 7.1. Перечень документации для устройства конструкции навесной фасадной системы (НФС)

- Специальные технические условия (СТУ) для высотных и уникальных зданий.
- Паспорт «Колористическое решение, материалы и технология проведения работ».
- Техническое свидетельство (ТС) на систему с обязательными приложениями (техническая оценка, альбом технических решений) и оригинальной печатью заявителя (разработчика) системы либо иные документы, подтверждающие пригодность применения данной системы в строительстве (Стандарт организации (технические условия) на производство и применение).
- Чертежи фасадов здания, включая фасадное остекление.
- Планы всех этажей с обозначением контура фасадных конструкций.
- Чертежи фасадов здания с обозначением схем монтажа кронштейнов и направляющих с привязкой к осям здания, утеплителя и облицовки.
- Сечения по архитектурным элементам и деталям на фасадах здания (русты, карнизы, сандрики, зеркала и т.п.).
- Статические расчеты и расчеты элементов каркаса на ветровые нагрузки, с соответствующими расчетными показателями для испытаний крепежных (анкерных) элементов на «вырыв».
- Комплексный теплотехнический расчет (раздел «Энергоэффективность»), в том числе с учетом температурно-влажностного режима.
- Заключение Мосгосэкспертизы по утверждаемой части проекта, в том числе по разделу «Противопожарные мероприятия».
- Оценка пожарной опасности в соответствии с ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны», ГОСТ 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» конструкции навесной фасадной системы с учетом функционального назначения и высотности здания.
- Детализованные узлы по устройству конструкции НФС, с указанием способа антикоррозионной защиты элементов, в том числе узлы сопряжения различных систем.
- Спецификация на материалы, изделия и комплектующие (с указанием типов, марок, количества и т.п.) для устройства конструкции навесной фасадной системы.
- Проект производства работ (технологические операционные карты производства фасадных работ с указанием мероприятий входного и операционного контроля).
- Перечень нормативной и рекомендательной доку-

1.3.1. Заключение о коррозионной стойкости (долговечности не менее 50 лет) элементов фасадной системы.

1.3.2. Расчет статических и ветровых нагрузок с учетом турбулентной составляющей и результатов обдува макета здания в аэродинамической трубе или методом математического моделирования.

1.3.3. Теплотехнический расчет (сопротивление теплопередаче, влажностный режим с определением вероятности выпадения конденсата на облицовке или утеплителе и теплотехнический расчет узлов сопряжения фасадной системы теплоизоляции со светопрозрачной конструкцией).

1.3.4. Требования по несущей способности анкеров.

1.3.5. Заключение ГПН ГУ МЧС РФ об огнестойкости фасадных конструкций, предусмотренных проектом и рабочей документацией (экспертное заключение ТУ).

**2. Гарантийные обязательства поставщика системы не менее 10 лет и срока службы фасадной системы не менее 50 лет (срок службы до 1-го капитального ремонта здания).**

**3. Реконструкция по ремонту и эксплуатации фасадных конструкций (систем).**

Таким образом, для подтверждения возможности применения той или иной конструкции НФС в высотном строительстве необходимо иметь техническое свидетельство на фасадную систему (до 75 м) и провести определенный комплекс мероприятий относительно вашего проекта в соответствии с требованиями, регла-

ментации, использованной при разработке проекта в части устройства НФС.

##### 8.2. Требования к навесным фасадным системам теплоизоляции с воздушным зазором

- Техническая оценка пригодности, техническое свидетельство (ТС), Стандарт организации (СТО), Технические условия (ТУ) на фасадную систему с высотой здания до 75 м;
- Дополнительные расчеты и их экспертные заключения о возможности применения фасадной системы для зданий выше 75 м;
- Заключение по коррозионной стойкости не менее 50 лет, элементов системы и лакокрасочного антикоррозионного покрытия;
- Расчет статических и ветровых нагрузок с учетом турбулентной составляющей по результатам обдува макета здания в аэродинамической трубе или методом математического моделирования;
- Теплотехнический расчет (сопротивление теплопередаче, влажностный режим с определением вероятности выпадения конденсата на облицовке и теплотехнический расчет узлов сопряжения фасадной системы теплоизоляции со светопрозрачной конструкцией);
- Требования по несущей способности анкеров;
- Оценка пожарной опасности в соответствии с ГОСТ 31251-2003 «Конструкции строительные. Методы определения пожарной опасности. Стены наружные с внешней стороны», ГОСТ 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» конструкции навесной фасадной системы с учетом функционального назначения и высотности здания (протоколы огневых испытаний, экспертные заключения, технические условия на разработку мероприятий по обеспечению пожарной безопасности);
- Комплексные технические условия с разделом, в котором определены основные требования к фасадным системам по обеспечению их надежности в процессе строительства объекта, гарантийного срока эксплуатации и срока службы фасадных систем (не менее 50 лет);
- Договор заказчика-застройщика с эксплуатирующей организацией на гарантийный срок эксплуатации и обеспечение срока службы фасадной системы в 50 лет (срок службы до 1-го капитального ремонта здания);
- Энергетический паспорт здания (сооружения) с вкладываемым и внесенным в него результатами натурных испытаний и обследований теплозащитных качеств наружных ограждающих конструкций с выявлением соответствия фактических показателей нормативным, записями выводов и рекомендаций организаций, выполняющих натурные испытания и обследования;
- Раздел проекта по мониторингу во время строительства и эксплуатации объекта.

Важно отметить, что разработанные нормативно-методические документы по проектированию, строительству и эксплуатации многофункциональных высотных зданий и комплексов МГСН 4.19-2005, МГСН 1.04-2005 [1, 2] – принципиально новые нормативные документы, на данный момент находящиеся в стадии

апробации для дальнейшего их совершенствования и увязки с разрабатываемыми федеральными техническими регламентами, а также их возможной гармонизации с европейскими строительными кодами и перевода в рамки постоянных нормативов.

В настоящее время исполнительной властью города Москвы ведется активная работа в области применения новых технологий, с использованием конструкций навесных фасадных систем при высотном строительстве. В дальнейшем опыт Москвы можно использовать на федеральном уровне. Еще на стадии разработки проектной и рабочей документации создан комплекс мер, позволяющий контролировать и отбирать наиболее надежные решения применения НВФ в строительстве высотных зданий. ■

Бизнес-центр на Ленинском проспекте, Москва



#### ЛИТЕРАТУРА

1. МГСН 4.19-2005. Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве.
2. МГСН 1.04-2005. Временные нормы и правила проектирования планировки и застройки участков территории высотных зданий-комплексов, высотных градостроительных комплексов в городе Москве.
3. Положение «О проведении технической оценки рабочей документации проектов в части устройства фасадов».
4. «Обзор рынка систем утепления фасадов-2007», <http://www.anfas.biz/pub.html>.

Монтаж алюминиевой  
блочной системы

Материалы предоставлены  
компанией ГК «Техноком»

Данная технология позволила значительно уменьшить количество транспорта, доставляющего конструкции на строительство в пределах Садового кольца. Блоки размером 9,5–12 кв. м устанавливались на фасад в количестве 20 штук в смену практически с колес автотранспорта. Необычность этих блоков заключается в применении структурного остекления блока, в котором отсутствует алюминиевый профиль с лицевой части фасада. Фасад словно растворяется в существующем окружении, размывая границу небо-земля. Монтаж конструкций ГК «Техноком» производила, учитывая опыт зарубежных консультантов и применяя технические средства, специально закупленные для монтажа блочных изделий.

Строящийся объект расположен в центре Москвы и имеет ограниченное пространство для подвоза материалов и подъема его на высоту. Поэтому в процессе строительства приходилось применять нестандартные решения для подачи блоков на фасады комплекса. Высокая техническая подготовка и применение большого количества механизмов позволили построить объект в осенне-зимний период (сентябрь–декабрь), невзирая на неблагоприятные погодные условия. Заводы группы компаний «Техноком», производственные площади которых составляют 40 000 кв. м, находятся в Москве и Московской

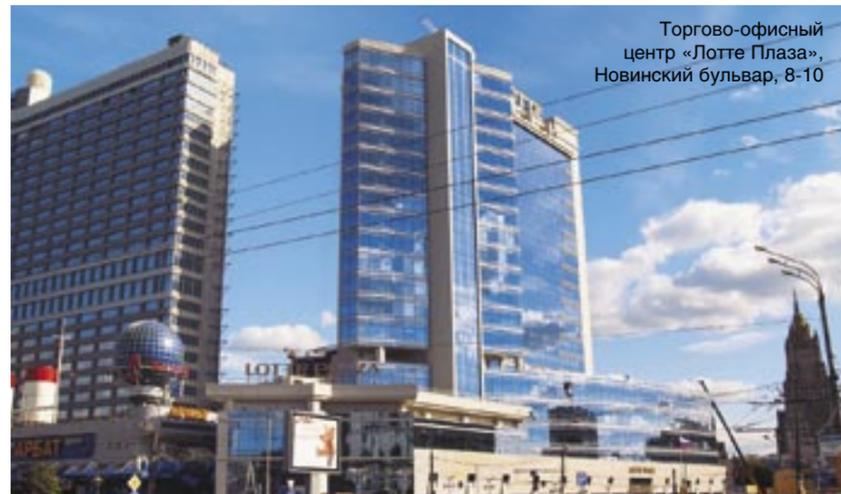
# ВСТРАИВАЯСЬ В ОКРУЖЕНИЕ

Группа компаний «Техноком» существует на российском строительном рынке в сфере проектирования, производства и монтажа фасадов уже около 18 лет. За это время выполнено множество проектов по отделке фасадов зданий различной степени сложности.

Один из таких объектов – гостинично-деловой центр компании L&L – «Лотте Плаза». Участок располагается на пересечении улицы Новый Арбат и Новинского бульвара. Учитывая сложившийся характер и высотность застройки Нового Арбата, ансамбля Смоленской площади, а также масштаб близлежащих улиц, гостинично-деловой центр выполнен в виде сложной объемно-пространственной композиции, включающей торгово-административную зону разной этажности (3–7 этажей), офисную зону до 15 этажей и отделенную от них гостиничную зону до 9 этажей.

При строительстве здания используются современные строительные материалы и высокотехнологичные способы монтажа конструкций.

Фасад здания облицован тонированным стеклом с зеркальным эффектом. При этом 60% остекления – непрозрачное внутреннее стекло (стемалит), закрывающее строительные конструкции.



Торгово-офисный  
центр «Лотте Плаза»,  
Новинский бульвар, 8-10

Для этого была применена технология структурного остекления по блочной системе. Готовые остекленные блоки поставлялись на объект в специальной транспортной таре компактного складирования.

области, оснащены высокоточным европейским оборудованием и являются крупнейшими предприятиями по производству конструкций из алюминиевого системного профиля, стали, дерева и черного металла. ■

**ALUCOBOND® A2**  
негорючий – сделано в Германии



## ЕДИНСТВЕННАЯ НЕГОРЮЧАЯ КОМПОЗИТНАЯ ПАНЕЛЬ

...залог безопасности в строительстве

- пожарная классификация по DIN EN 13501-1, A2 - негорючий, отсутствие токсичных газов
- легкость, прочность на изгиб, идеально ровная поверхность, прост в переработке
- большие форматы и обширная колерная палитра

ALCAN COMPOSITES

Представитель в СНГ:

EFA Handel und Management GmbH

33689 Bielefeld, Germany

Тел.: +49(0) 5205 998 78 10

Факс: +49(0) 5205 998 78 19

info@efa-handel.de

Представительство в Москве:

Тел.: +7 (495) 505 07 39

Факс: +7 (495) 482 44 60

www.alucobond-rus.ru

ALCAN COMPOSITES

Москва,  
Астрадамский пр., д. 4,  
материал – СемКолор

Материал предоставлен  
компанией LTM

В апреле 2006 года была запущена самая современная в Европе линия по нанесению декоративных покрытий, установленная на заводе в Рузе (Московская область). Сегодня это предприятие выпускает плиты Супор, СемColour, СемColour Structure с акрилатными и полиуретановыми декоративными покрытиями любого цвета, обладающие повышенной огнестойкостью и влагостойкостью. Спроектированная финскими специалистами подмосковная покрасочная линия позволяет изготавливать в смену около 2000 кв. м панелей Супор, 1000 кв. м панелей СемColour и 1000 кв. м СемColour Structure соответственно.

В октябре 2008 года в состав холдинга войдет уникальный в России завод ООО «ЛТМ» по производству фиброцементной плиты-основы под торговой маркой СемBoard, расположенный в Обнинске (Калужская область). Завод оснащен новейшим европейским высокотехнологичным оборудованием и будет работать по самой современной технологии flow op, выпус-

кая высококачественные фиброцементные панели высокой плотности и атмосферной сушки, панели с повышенной огнестойкостью и панели для интерьера. Проектная мощность завода составит 5 млн кв. м в год.

Особые свойства материала – плиты СемBoard – позволяют применять его в экстремальных условиях как в северных районах России, так и в прибрежных морских зонах с жарким климатом. Плиты экологически безопасны, не содержат волокон асбеста и каких-либо других опасных радиоактивных или канцерогенных веществ. Это дает возможность использовать их в качестве плиты-основы не только в «Сем-Системах», но и в различных СНВФ, представленных на российском и европейском рынках другими компаниями.

При этом стоимость плиты СемBoard будет значительно ниже цены ее западных аналогов за счет размещения ее производства на территории России, что сделает СНВФ еще более доступными для покупателей. ■

Natura, СемColour, СемColour Structure.

Фиброцементные панели LTM нашли свое применение на многих высотных жилых комплексах столицы – «Аэробус» (Кочновский пр-д), «Авеню 77» (Северное Чертаново), градообразующий жилой комплекс на Ленинском проспекте, 123–125, а также других зданиях Москвы, Санкт-Петербурга и других городов России.

В России в настоящий момент холдинг LTM уже представлен двумя действующими компаниями. Так, до 2003 года панели поставлялись в Россию через сеть дилеров, однако в связи с постоянно растущим спросом в 2003 году было открыто официальное торговое представительство холдинга в Москве.

# НОВЫЙ БРЕНД ОТ ХОЛДИНГА LTM

## фиброцементные панели СемBoard

Применение фиброцементной плиты в навесных вентилируемых фасадах для облицовки зданий началось в середине 1990-х годов и с тех пор завоевывает все большую популярность среди архитекторов и строителей.

Отсутствие «мокрых» процессов, быстрота и легкость монтажа, великолепные эксплуатационные характеристики, большие декоративные возможности фиброцемента позволяют использовать данный материал в любых архитектурных решениях.

Одним из первых поставщиков фиброцементных панелей на российский рынок является финский холдинг LTM, работающий в России с середины 1990-х годов и известный на рынке фасадных материалов как поставщик систем навесных вентилируемых фасадов (СНВФ) «Сем-Системы» и таких известных брендов, как Супор, Супор

## ПРИГЛАСИТЕЛЬНЫЙ БИЛЕТ

действителен на выставки HI-TECH BUILDING & House и INTEGRATED SYSTEMS RUSSIA ([www.isrussia.org](http://www.isrussia.org))

# НТВ&H СЕДЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС

## HI-TECH BUILDING & House

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОСНАЩЕНИИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ. PASSIVE HOUSE

**30 октября - 01 ноября 2008**

Москва, МВЦ "Крокус Экспо", павильон 1, зал 3



Организатор: MIDexpo  
Генеральный спонсор: армо-групп  
Спонсоры: tac, Johnson Controls  
Генеральный Медиа-партнер: НЕДВИЖИМОСТЬ  
Генеральный Информационный Партнер: SALON  
Генеральный Интернет-Партнер: Dumbler.com.ru

## КОНГРЕСС

29.10.2008, Москва, гостиница "Аэростар"

**ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ**  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ, ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ СОВРЕМЕННОГО ЗДАНИЯ.

30.10. – 01.11.2008, Москва, МВЦ "Крокус Экспо"

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СЕКЦИИ КОНГРЕССА:

- Интеллектуальные технологии в оснащении и эксплуатации офисных зданий, спортивных объектов, гостиниц, жилых зданий. Реализованные проекты.
- Технологии строительства и оснащения энергоэффективных зданий, Passive House.

для посещения конгресса необходима предварительная регистрация!  
[www.midexpo.ru/congress](http://www.midexpo.ru/congress)

Спонсоры Конгресса:



# МИР РЕВОЛЬВЕРНЫХ ДВЕРЕЙ

В середине 2007 года старейший в мире из ныне здравствующих производитель револьверных (карусельных) дверей – компания Boon Edam открыла свой филиал в России. Политика компании в открытии филиалов достаточно консервативна. На небольших или нестабильных рынках Boon Edam, как правило, представляют дистрибьюторы. Так было и в России, где с 2000 года нашу продукцию поставлял, монтировал и обслуживал дистрибьютор, пока не было принято решение о самостоятельном выходе на российский рынок.

**Р**евольверная дверь – единственная, которая одновременно открыта и закрыта, некоторое исключение составляет двухлопастная дверь. Их популярность повышает и отсутствие сквозняков, и небольшие затраты на сохранение микроклимата в здании.

В больших супермаркетах и торговых центрах, где через входную группу постоянно перемещаются потоки людей с тележками и ручной кладью, установка распашных дверей исключается, а раздвижные находятся в открытом состоянии постоянно. Из-за постоянных сквозняков сотрудники часто болеют, а счета за обогрев (зимой) или охлаждение (летом) превышают все разумные значения. Правильно рассчитанные револьверные двери позволяют существенно уменьшить счета за электричество и достаточно быстро окупить затраты на установку. К сожалению, есть и обратный пример, когда ошибки в проектировании привели к замене револьверной двери на раздвижную.

Для офисных зданий действуют другие мотивы. Ни для кого не секрет, что эффектный фасад и входная группа с револьверными дверями позволяют повысить стоимость сдаваемых в аренду площадей на 20–30%.

Все перечисленные выше факторы только увеличивают популярность револьверных дверей. Их мировой рынок исчисляется несколькими тысячами в год. Boon Edam – признанный лидер, превосходящий по объему продаж ближайших конкурентов в несколько раз. Основные соперники – немецкие или скандинавские производители, предлагающие продукт и сервис хорошего качества. Остальные локальные производители серьезного влияния на рынок не оказывают, так как объем производства незначителен, а отсутствие серьезных инженерных разработок не обеспечивает конкурентные преимущества на глобальном рынке.

В развитии компании Boon Edam большую роль играет постоянный контакт с архитектурными и проектными бюро. Регулярно появляются новые идеи, выдвигаются новые требования. Все это позволяет идти в ногу с потребностями заказчиков, а не навязывать из года в год старые разработки.

Эта открытость и готовность к инновациям ведет к тому, что именно к нам обращаются за консультациями. Если архитектурный замысел не вступает в противоречие с законами физики и требованиями

безопасности, то наша инженерная группа готова воплотить эту мечту в реальность.

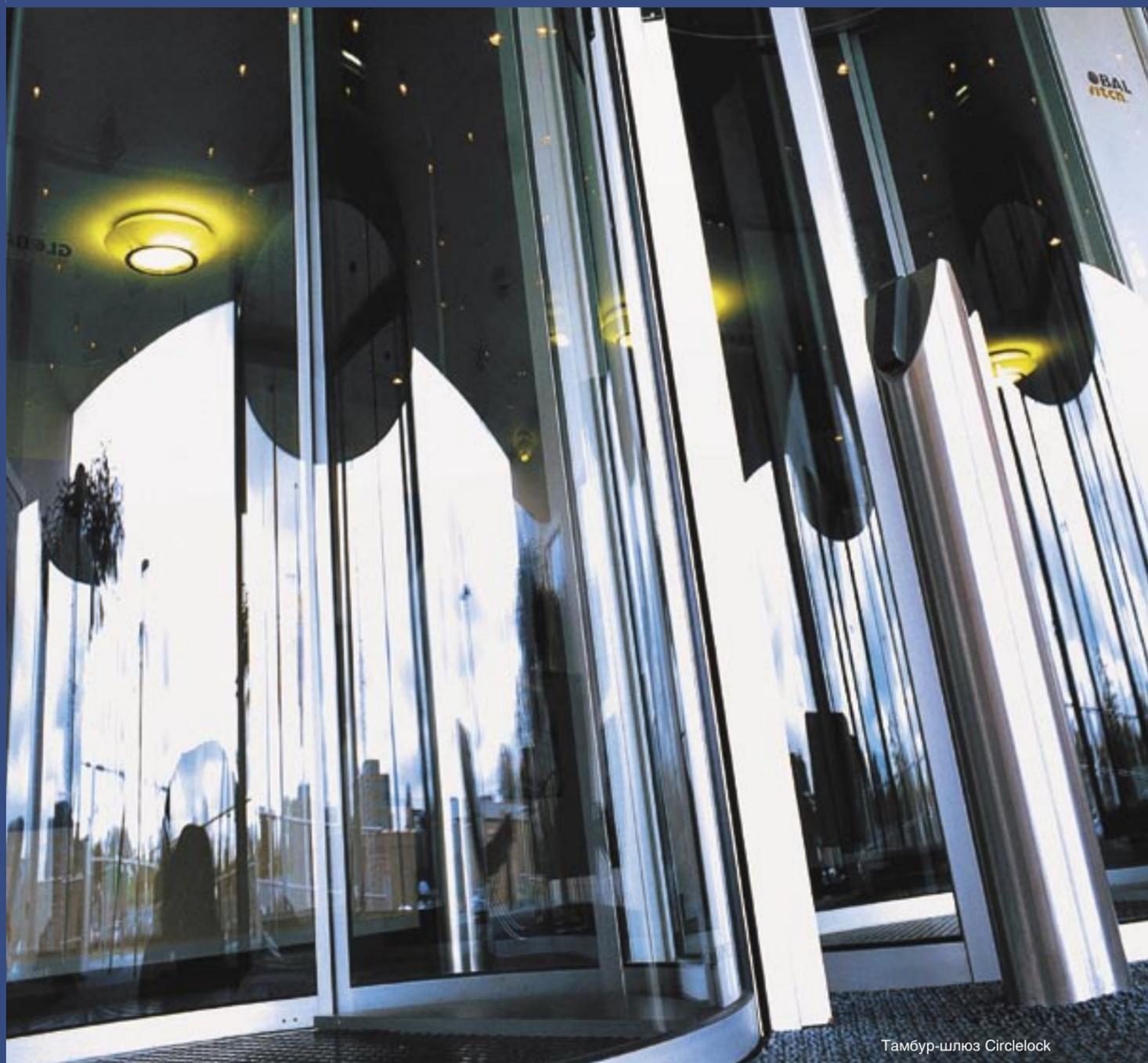
Богатое архитектурное наследие Европы не позволило нам отказаться от классических моделей дверей. Револьверные двери из массива дерева производятся с 1903 года, что также является преимуществом на рынке. Вряд ли у кого-то из конкурентов состоит в штате мастер-краснодеревщик!

В мире существует лишь одна немецкая компания, которая специализируется на нестандартных разработках для револьверных дверей, но малые объемы производства и слабая активность на рынке приводят к тому, что стоимость их решений устраивает лишь патристично настроенных соотечественников.

Формула успеха Boon Edam достаточно проста. Чем больше объемы производства, тем больше денег получают инженеры на перспективные разработки. Чем эффективнее работают инженеры, тем шире гамма предлагаемых продуктов и тем больше шансов продать требуемое решение, а чем успешнее идут продажи, тем больше отстают конкуренты. К тому же мы начали раньше всех!

Все это позволяет Boon Edam из года в год наращивать объемы продаж и укреплять свое положение на

Раздвижная полукруглая дверь Circleslide



Тамбур-шлюз Circlelock





Скоростной раздвижной турникет Speedlane 900

рынке. У нас самая широкая линейка револьверных дверей от 1,6 до 7,4 м в диаметре. Есть и несколько уникальных разработок (Twintour, Flowslide).

Кроме традиционных рынков сбыта, стремительно расширяются объемы продаж в Китае и России. Китайский рынок огромен и специфичен по своим требованиям, поэтому наш завод в Китае работает исключительно на внутренний рынок.

Тамбур-шлюз Circlelock

Скорость развития рынка револьверных дверей в

России можно сравнить с темпами роста автомобильного рынка. Еще пять-шесть лет назад продажа револьверной двери в России была чудом, годовой объем поставок не превышал двух-трех десятков, а в этом году будет продано около 300–350 штук.

Наверное, самым знаковым нашим объектом является «Москва-Сити», хотя говорить о каких-то успехах еще рано, ведь продажи российского филиала Royal Boon Edam начались в конце 2007 года.

#### ОРИЕНТАЦИЯ НА ЗАКАЗЧИКА – ЗАЛОГ УСПЕХА

Удовлетворенность клиентов – это гарантия сохранения нашего лидирующего положения на мировом рынке. Наши решения – это результат сочетания профессионализма специалистов компании Boon Edam и пожеланий клиентов. Мы сотрудничаем с клиентом от начала до конца, чтобы создать решение, наилучшим образом соответствующее его индивидуальным требованиям.

Мы даем подробные рекомендации по контролю доступа, безопасности, пропускной способности входных групп и энергосбережению, часто подкрепленные предварительными расчетами. Мы сочетаем знания и преданность наших высококвалифицированных технических сотрудников с ресурсами, необходимыми для выполнения проектов в срок и в соответствии с бюджетом.

Компания Boon Edam сертифицирована в соответствии со стандартами ISO 9001:2000. Наша система качества соответствует высочайшим международным

стандартам в таких аспектах, как конструирование продукции, материально-техническое снабжение, производство, тестирование, документация, поставки и обслуживание. Это гарантирует высочайшее качество продукции.

Наши входные системы изготавливаются так, чтобы соответствовать самым разнообразным типам фасадов зданий или дополнять их. Каждый вид продукции имеет множество вариантов конструкции. Чтобы добиться этого, мы используем широкую гамму самых современных материалов, видов отделки и технологичной применения стекла.

#### КАЧЕСТВО

Наша продукция соответствует требованиям норм и стандартов, применяемых сегодня в мире. Среди них:

- EN 12650 на автоматические пешеходные двери;
- ANSI A156.27 на вращающиеся пешеходные двери, с приводом и без;
- EN 1523 для пуленепробиваемого стекла;
- сертификаты TUV по моделированию/проверке проектных решений для несущих элементов конструкции;
- требования TUV и CO48 для аварийных выходов и проходов;
- стандарт Великобритании BS7036 на автоматические двери;
- соответствие действующему европейскому законодательству и нормам CE;

• аккредитация Qualicoat по дверям с порошковым покрытием.

К сожалению, в Российской Федерации не существует стандартов и строительных норм для револьверных дверей, но работа над заполнением этих пробелов в строительном законодательстве уже началась. В этом году планируется создание некоммерческой ассоциации производителей автоматических дверей.

#### КОНТРОЛЬ ДОСТУПА

Работая с входными группами, наша компания постоянно сталкивалась со спросом на устройства контроля доступа, так появилось еще одно направление – турникеты.

Разнообразные типы турникетов, выпускаемые Boon Edam, подойдут самому требовательному заказчику. Наше традиционное качество, широкий ассортимент продукции и замечательный дизайн позволяют этому направлению стремительно развиваться.

Мы производим следующие виды турникетов:

**Speedlane 900 и 500** – линия скоростных турникетов с раздвижными створками. Наши турникеты Speedlane гарантируют быстрый, тактичный и эффективный контроль доступа в двух направлениях. Раздвижные створки открываются (убираются в тумбы), пропуская человека, имеющего право на проход. При попытке несанкционированного доступа створки блокируются, и подается визуальный и звуковой сигналы для привлечения внимания сотрудников службы безопасности

Скоростной распашной турникет Swinglane 900





Револьверная дверь Crystal Tourniket

или администрации. Мы предлагаем несколько вариантов отделки поверхности турникета Speedlane 900.

Конструкция турникета позволяет вписать его в интерьер практически любого здания. Можно устанавливать как один турникет Speedlane, так и несколько в линию. Линия турникетов создается установкой промежуточных устройств, которые снабжены створками с обеих сторон, что снижает затраты и экономит пространство. Если ряд турникетов предусмотрен для мест с большим наплывом людей, то для оптимизации движения часть турникетов может работать в режиме входа, часть – в режиме выхода.

В зависимости от типа системы авторизации пропускная способность каждого прохода составляет от 25 до 30 человек в минуту в одном направлении. Благодаря своему выразительному дизайну турникеты Speedlane просто незаменимы в вестибюлях офисных зданий, правительственных и финансовых учреждений, а также в музеях или пассажирских терминалах.

Помимо стандартного турникета Speedlane мы предлагаем и дополнительные варианты:

- **Speedlane H:** высокие створки обеспечивают более высокий уровень безопасности.

- **Speedlane L:** удлиненный турникет оснащается дополнительными фотоэлементами для усиления контроля и оптимизации потока людей (такая модель необходима для функционирования в постоянно открытом режиме).

- **Speedlane W:** более широкий проход для багажа и громоздких предметов.

- Возможны комбинации перечисленных вариантов.

**Swinglane 900** – линия скоростных турникетов с раздвижными створками. Распашные створки, удлиненный корпус для дополнительного контроля и высокая пропускная способность турникетов Swinglane позволяют предотвращать попытки прохода двух и более лиц по одному пропуску и обеспечивают повышенный уровень комфорта.

Турникеты **Swinglane** можно устанавливать поодиночке или в ряд. Они совместимы с большинством систем контроля доступа, в том числе с теми, в которых используются устройства считывания карт или биометрические системы. С помощью турникетов Swinglane вы можете создать выразительную и безопасную систему контроля доступа в ваше здание.

Полностью автоматизированные турникеты Swinglane поставляются с одной или двумя быстродействующими распашными створками. С их помощью проход можно делать стандартным или более широким для обеспечения доступа инвалидов в креслах-каталках или людей с тележками или колясками. Турникеты можно использовать для поочередного прохода людей в обоих направлениях. Благодаря быстродействующим распашным створкам, которые могут открываться в любую сторону, комфорт и безопасность гарантируются.

Турникеты **Swinglane** – это защитный барьер для обеспечения безопасности тех или иных помещений, например вестибюля здания. Рядом с турникетами **Swinglane** может быть устроен более широкий проход для инвалидов с внешним пультом, с помощью которого будет вестись его управление. Турникеты **Swinglane** можно увидеть в офисных центрах, правительственных и финансовых учреждениях и во многих других типах зданий.

**Transpalock 900** – это стеклянный роторный турникет, который относится к серии лучших калиток и турникетов компании **Boon Edam**. Это изделие позволяет просто, но эффективно контролировать проход, не создавая навязчивого впечатления препятствия. Изделие выполнено в основном из закаленного стекла и нержавеющей стали и может легко вписаться в любое окружение.

**Transpalock 900** – это трехстворчатый турникет с каркасом из нержавеющей стальных труб или с панелью из изогнутого закаленного стекла, обеспечивающей надежное ограждение. Безрамные створки из закаленного стекла устанавливаются на центральном столбе, в котором «спрятаны» механизмы привода, управления и блокировки. Вращение турникета **Transpalock 900** обеспечивает полностью автоматизированный контроль доступа в обоих направлениях для одного человека за один оборот. Каркас из нержавеющей стальных труб препятствует несанкционированному проходу людей в обратном направлении.

**Winglock 900, 500, 300, 42** – одностворчатые калитки в различных исполнениях. Это элегантные решения проблемы обеспечения контроля доступа в помещении. **Winglock** состоит из одной дверной створки, выполненной из закаленного стекла или нержавеющей стали, и стойки; этот барьер очень эффективно использует имеющееся пространство. Дизайн изделия из стекла и нержавеющей стали вписывается в любое окружение, не создавая навязчивого впечатления препятствия.

По дизайну **Winglock** подходит к турникету **Transpalock 900** и обеспечивает удобный проход для инвалидов на колясках, лиц с крупногабаритными вещами, багажом или тележками. В этом качестве **Winglock** также может служить хорошим дополнением к турникетам **Trilock** или **Speedlane** производства компании **Boon Edam** для обеспечения бокового прохода.

**Twinglock 900, 300** – двухстворчатые калитки. Преимуществом такой конструкции является более высокая скорость срабатывания, благодаря створкам меньшего размера, по сравнению с турникетом **Winglock**. Кроме того, в раму из нержавеющей стали встроено несколько датчиков, которые реагируют на проходящих или стоящих рядом людей. Это значит, что данное устройство идеально подходит для использования в ситуациях, требующих повышенной безопасности. **Twinglock** пригоден для организации прохода инвалидов и (или) лиц с багажом или тележками.

**Twinglock** может использоваться для контроля доступа в таких местах, как офисные здания, фитнес-центры, плавательные бассейны, правительственные здания, развлекательные и игровые заведения и т.д.

## Входные системы изготавливаются так, чтобы соответствовать самым разнообразным типам фасадов зданий или дополнять их

**Trilock 900, 75, 60, 50** – турникет-трипод. Это эффективное средство контроля доступа людей. Турникеты отличаются надежным механизмом, прочной конструкцией и стильным дизайном. Благодаря привлекательному внешнему виду **Trilock** можно устанавливать в вестибюлях офисных центров, правительственных и финансовых учреждений, в музеях и пассажирских терминалах.

Пользователи, как правило, авторизуются с помощью системы контроля доступа, например, в виде устройства считывания карт. Возможна и установка внешнего ручного блокировочного устройства, например на стойке администратора. После авторизации механизм разблокируется, ротор поворачивается на 120°, обеспечивая проход одного человека. Для обеспечения доступа людей в креслах-каталках или с громоздкими предметами и багажом можно установить боковую калитку **Winglock**.

Турникет **Trilock** обеспечивает контроль в одном или сразу в двух направлениях. В любом направлении возможны следующие режимы эксплуатации:

- свободный доступ;
- доступ постоянно заблокирован механически;
- доступ регулируется электронным образом.

Турникет **Trilock** поставляется с жесткими или складными лопастями. Имеется два варианта срабатывания в чрезвычайной ситуации: блокирование и отключение. Модели, которые в чрезвычайной ситуации или при отключении электроэнергии блокируются, продолжают обеспечивать безопасность охраняемой территории. Конструкцией моделей, которые в таких ситуациях отключаются, предусмотрено свободное вращение ротора или складывание его лопастей в зависимости от выбранного механизма.

### ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

Фирма **G. Boon** была основана в 1873 году как плотницкая мастерская в Амстердаме, в 1970 году семейное предприятие было переведено из Амстердама в Эдам, и фирма получила новое название – **Boon Edam**. Первый заказ на вращающуюся дверь компания **Boon Edam** выполнила более 100 лет назад. Развитие шло очень быстро, и теперь **Boon Edam** – признанный лидер международного рынка револьверных (карусельных) дверей. Но диапазон нашей деятельности гораздо шире. Сегодня основные направления работы нашей компании – это дверные системы, системы контроля доступа, а также обслуживание дверей. В последние десятилетия XX века мы создали международную дистрибьюторскую сеть, в которую входят:

- филиалы в 14 странах;
  - производственные предприятия в Китае, Нидерландах и США;
  - авторизованные дистрибьюторы более чем в 40 странах.
- В январе 2004 года компания получила право называться Королевской – **Royal Boon Edam**. Этой наградой были отмечены 130-я годовщина компании и столетие производства вращающихся дверей. Имея более чем столетний опыт работы и довольных результатами нашего труда заказчиков во всем мире, мы доказали, что наша компания – это солидный и надежный партнер в технологии входных систем.



## Все турникеты – это высоконадежные и экономичные модели с точки зрения используемого пространства

Тамбур-шлюз Circlelock с системой контроля доступа StereoVision и сканером сетчатки глаз

Все модели турникетов Trilock – это высоконадежные и экономичные с точки зрения используемого пространства барьерные устройства. Они компактны, но в то же время в них достаточно места для размещения системы контроля доступа, дисплея, счетчика или жетоноприемника. Турникеты Trilock легко устанавливаются прямо на готовый пол, на стену и даже на временные переносные полы. Турникеты Trilock идеально подходят для установки на стадионах и в спортивных комплексах, в парках отдыха и развлечений, в торговых центрах, на объектах транспорта для сбора платы за проезд или в вестибюлях зданий для контроля доступа посетителей.

**Turnlock 500, 300, 200, 150, 100** – трех- и четырехстворчатые турникеты для работы в системе охраны объекта по периметру с трубчатыми, сплошными или прозрачными изогнутыми боковыми стенками и трубчатым или пластинчатым ротором из металла или в прозрачном исполнении. В вариантах с одним или двумя проходами.

Турникеты Turnlock изготавливаются из различных материалов в зависимости от предназначения. Базовый оцинкованный турникет Turnlock в основном предназначен для установки вне помещений. Вариант, полностью изготовленный из нержавеющей стали, можно использовать как в помещении, так и на улице. Вариант из нержавеющей стали с дополнительным гальванопокрытием идеально подходит для установки вне помещений в высококоррозионных условиях.

Турникеты Turnlock идеально подходят для установки в местах массового скопления людей, например в

спортивных комплексах, закрытых паркингах, парках отдыха и развлечений, офисных центрах. Возможно оснащение турникета боковой калиткой, которая специально изготавливается для использования с полноростовыми турникетами Turnlock, для доступа инвалидов в колясках, посетителей с велосипедами или тележками.

**Tourlock** – револьверная дверь с контролем доступа обеспечивает пропуск непрерывного потока людей с правом доступа, предотвращая проникновение тех, кому он запрещен. В конструкции двери предусмотрена возможность интегрирования любых систем авторизации, в том числе устройств считывания карт и биометрических систем. Благодаря набору сложных и современных систем дверь Tourlock обеспечивает высочайший уровень безопасности на входе в ваше здание.

Дверь Tourlock поставляется в трехстворчатом и четырехстворчатом вариантах. Дверь **Tourlock 180+90** – это полностью автоматизированная четырехстворчатая карусельная дверь, которая обеспечивает пропуск людей в обоих направлениях. Дверь **Tourlock 120** – трехстворчатый вариант – имеется в ручном и автоматизированном вариантах и обеспечивает комфортное использование при движении в одном направлении. Сенсорная система **StereoVision** для работы в одном или двух направлениях позволяет выявлять попытки проникновения двух и более лиц в одном сегменте двери. Благодаря сложной и современной технологии трехмерного видеоизображения обеспечивается высочайший уровень безопасности. Система двухфокусных камер встроена в потолок, поэтому переделывать пол не требуется.

**Circlelock** – это кабина цилиндрической формы с поочередным срабатыванием створок, которая защищает ваше охраняемое помещение от несанкционированного доступа. Для выявления прохода двух и более лиц по одному пропуску и для обеспечения

максимального уровня безопасности на вашем входе предусмотрено несколько систем контроля.

Чтобы соответствовать архитектуре здания, кабина Circlelock может быть изготовлена по индивидуальному заказу. Circlelock состоит из двух изогнутых раздвижных дверей, которые последовательно открываются, создавая шлюзовой переход. Кабина Circlelock обеспечивает поочередный вход и выход посетителей. Наши двери Circlelock можно встретить в местах, где высокий уровень защиты необходимо совместить с простой и быстрой работой. С использованием Circlelock контроль со стороны третьих лиц, таких как сотрудники охраны, больше не требуется. Вы часто можете встретить наши двери Circlelock в правительственных зданиях, банках, аэропортах и в офисах корпораций.

Дверь Circlelock имеет несколько систем безопасности для проверки пользователя, получившего доступ к дверной кабине:

- StereoVision;
- система взвешивания;
- двухзонный контактный коврик и системы датчиков;
- однозонный контактный коврик.

### ЧЕМ МЫ МОЖЕМ ПОМОЧЬ?

Мы знаем мир, в котором вы живете. Благодаря более чем столетнему опыту работы мы знаем, что вместе можем решить любую задачу по организации контроля доступа – не только сейчас, но и в будущем. Не важно, в какой стране находится ваша компания – сотрудники Boon Edam найдут решения, позволяющие удовлетворить любые потребности заказчиков. Чтобы узнать, как компания Boon Edam может помочь вам в решении ваших проблем, обращайтесь к нам.

Независимо от того, входите ли вы в аэропорт или в больницу, в банк в Сиднее или в торговый центр в Алабаме, весьма вероятно, что на входе вам встретит-

ся одно из наших изделий. Компания Boon Edam является ведущим мировым производителем карусельных дверей и основным разработчиком на рынке обеспечения безопасности доступа. Развитием нашей компании и ведущим положением на рынке мы обязаны главным образом качеству, мотивации, творчеству, энергии и усилиям всех наших сотрудников, обслуживающих заказчиков во всем мире.

Наша компания непрерывно вкладывает средства не только в совершенствование процессов и продукции, но и в повышение квалификации своих сотрудников. Мы предлагаем нашим сотрудникам перспективную работу, на которой они могут в полной мере проявить таланты и развить свои способности.

Сотрудниками концерна Boon Edam являются более 700 человек в различных странах мира. Не только в головном офисе Edam, но и в других городах и странах; менеджеры и стажеры, мужчины и женщины, молодежь и люди с большим жизненным опытом, технический персонал и офисные работники. Вместе мы – одна большая, но целеустремленная команда.

Поскольку наша компания непрерывно развивается, мы постоянно ищем людей, желающих стать сотрудниками нашей организации, в том числе и в России.

**Мы поставляем широкий спектр инновационных, высококачественных решений для входных групп и оказываем сопутствующие услуги. Мы стремимся соответствовать требованиям наших заказчиков во всем, что касается эффективности, экономичности, безопасности и эстетики. Во всем мире.**

**Годы работы, направленной на удовлетворение самых разнообразных требований, позволяют нам сочетать свой опыт с вашим профессионализмом, обеспечивая именно то решение, которое вы ищете. ■**

Роторный турникет Transpalock 900

# ЭСТЕТИКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ

Ключевыми параметрами при проектировании внешних фасадов зданий являются эстетика, долговечность и энергосбережение, а поэтому системы наружной изоляции и отделки (СНИО) представляют собой отличное решение для высотных зданий. Перед тем как представить систему наружной облицовки со встроенным дренажом (PUSCCS), которая была разработана в Канаде компанией «ДюРОК Элфэйсинг Интернэшнл Лимитед», позвольте начать с описания и истории СНИО.

## СИСТЕМЫ НАРУЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ И ОТДЕЛКИ

Системы наружной изоляции и отделки представляют собой продукцию для облицовки наружных стен. Эти облицовочные системы объединяют изоляцию с наружной штукатуркой в качестве покрытия, однако СНИО отличаются от штукатурки по многим моментам. Запатентованные СНИО зависят от составляющих компонентов, которые взаимодействуют и работают как единая сложная система. Следует особо отметить, что термин СНИО включает в себя слово «системы». СНИО включает в себя запатентованные составные компоненты, которые были разработаны и прошли проверку на совместимость, соответствующие конкретным требованиям, предъявляемым к внешней оболочке здания. Такая система является уникальной в сравнении со многими другими облицовочными материалами.

СНИО включает в себя следующие компоненты:

1) изоляционная панель, которая устанавливается с помощью клея или крепится механически;

2) акриловая грунтовка с усилением (щелочестойкое стекловолокно или стеклосетка с нанесенным покрытием), которые крепятся к изоляции слоями вместе с анкерной сетки;

3) отделка поверхности, включающая дополнительную грунтовку, которая наносится на первый слой штукатурки;

4) пропитки для обработки соединений, дренаж, вспомогательные принадлежности, прокладки и уплотнители могут также составлять часть системы.

Необходимо отметить, что СНИО не включают в себя компоненты, входящие в состав поверхности, на которую устанавливается наружная облицовка. Тем не менее данная поверхность должна быть совместима со СНИО, должным образом спроектирована и установлена так, чтобы использование СНИО давало положительный результат. СНИО часто устанавливаются на поверхностях, на которых есть защита от влаги, проникновения воздуха и/или испарения. Виды защиты, которые совместимы со СНИО, предоставляются производителями.

СНИО начали развиваться в Европе, когда обычная штукатурка наносилась поверх изоляции. Развитие полимерной химии в послевоенной Европе привело к разработке пенопластмассовой изоляции и современным синтетическим покрытиям, которые представляли собой «тонкий слой» вместо обычной штукатурки. Впервые СНИО были применены в Северной Америке в начале 1970-х годов, и в настоящий момент они составляют значительную долю на рынке облицовочных работ. СНИО могут как применяться на строительной площадке, так и собираться в панелях на заводе-изготовителе и затем крепиться к зданию.

Существует диапазон толщин пленки, а также коэффициенты соотношения цемента и полимера, которые используются производителями. Прошлая классификация по параметрам толщины пленки или степени полимеризации больше не является практичной или полезной, она устарела. Более интересна систематизация по способности СНИО соответствовать требо-

ваниям строительных норм в отношении противопожарной безопасности, контроля водонепроницаемости ливневых вод и ударопрочности.

Некоторыми из преимуществ СНИО являются:

**1. Непрерывность теплозащитного слоя.** СНИО может обеспечить непрерывность слоя изоляции для внешней облицовки здания. Это может быть применено для того, чтобы защитить здание и предохранить стеновые конструкции от температурных перепадов, которые способствуют нежелательным тепловым расширениям, а также защитить от воздействия влаги от скопления конденсата. Непрерывный тепловой барьер помогает избежать утечки тепла и использует преимущества тепловой массы (сохранения тепла). Это позволяет улучшить энергосбережение и способствует экономии как при начальном, так и при последующем использовании отопительного и охлаждающего оборудования здания.

**2. Облегченность конструкции.** СНИО обладает облегченной (статической) нагрузкой в сравнении с каменной или кирпичной облицовкой. Это позволяет снизить затраты на строительство, в частности высотных зданий, а также существенно сократить стоимость проекта при расчете сейсмических нагрузок.

**3. Водонепроницаемость.** Должным образом установленные и поддерживаемые в техническом состоянии СНИО обладают хорошей водонепроницаемостью во время дождей.

**4. Гибкость.** В сравнении с жесткими системами наружной обшивки многие СНИО являются относительно гибкими и лучше приспособлены к прогибам или перемещениям поверхности, не давая при этом трещин.

**5. Внешний вид.** Предлагается широкий диапазон отделочных расцветок и текстур. Многообразие возможностей в отделке поверхностей легко воплощается в индивидуальные и интересные фасады. **6. Ремонтпригодность.** Точечные повреждения или дефекты в СНИО легко ремонтируются. Внешний вид обычно может быть восстановлен или обновлен с помощью повторного нанесения отделки или покраски.

**7. Использование при капитальном ремонте.** Легковесные СНИО могут устанавливаться поверх уже существующих облицовочных систем с минимальным упрочнением или без него. Их применяют для того, чтобы:

- улучшить архитектурный внешний вид;
- изменить тепловые характеристики с целью улучшения энергосбережения;
- устранить проблемы водонепроницаемостью;
- улучшить противодействие конденсату или проникающей внутрь влаги;
- защитить каркас здания или облицовку от порчи.

## ДИЗАЙН НАРУЖНОЙ ОБЛИЦОВКИ

В дополнение к возможности предлагать различные формы и виды отделок проектировщик должен принимать во внимание технические характеристики СНИО и выбирать системы, которые обладают



качествами, соответствующими требованиям проекта. Такой анализ включает: пожаробезопасность, термостойкость, водостойкость во время дождей, контроль воздуха и влаги внутри, ударопрочность, а также другие аспекты долговечности.

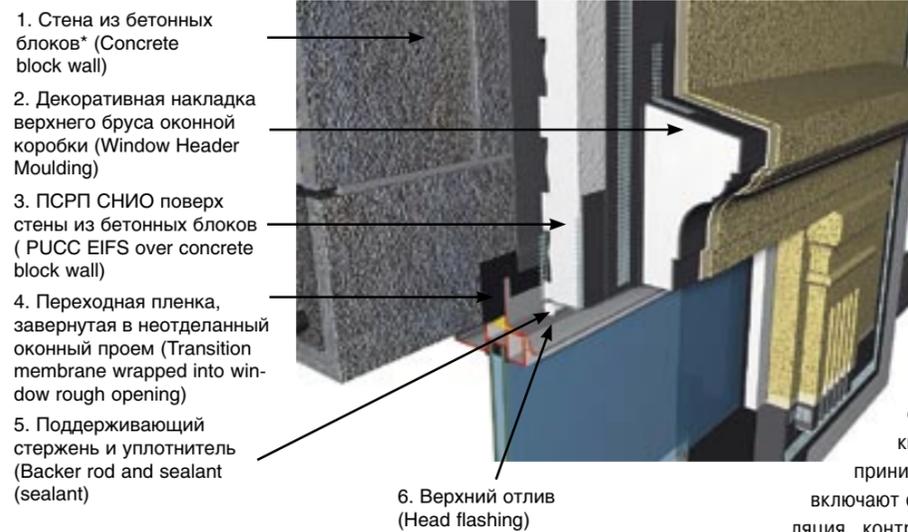
Разработка облицовки требует уравнивания эксплуатационных качеств и долговечности с имеющимися в распоряжении ресурсами (финансы, рабочая сила, материалы, сроки, вопросы последовательности строительных работ и т.д.). Для этого необходимо принимать во внимание следующие изменяющиеся параметры:

1) **размещение здания** (местонахождение, ориентация на местности, высота, территория, деятельность в непосредственной близости);

Высотное здание Symphony Square, Торонто

Tomany Tower на острове Хоккайдо, Япония





1. Стена из бетонных блоков\* (Concrete block wall)
2. Декоративная накладка верхнего бруса оконной коробки (Window Header Moulding)
3. ПСРП СНИО поверх стены из бетонных блоков (PUCC EIFS over concrete block wall)
4. Переходная пленка, завернутая в неотделанный оконный проем (Transition membrane wrapped into window rough opening)
5. Поддерживающий стержень и уплотнитель (Backer rod and sealant)

6. Верхний отлив (Head flashing)

(\*материал предоставляется другими производителями) (\*by others)

2) **климат** (дождь с порывами ветра, солнечное излучение, температура окружающей среды и относительная влажность);

3) **тип здания** (температура и относительная влажность внутри здания, тип его назначения);

4) **архитектурные характеристики здания**, такие как высота, количество ниш и выступов и т.д. (подверженность воздействию дождя, опасность в отношении к деталям стыковки);

5) **другие данные, используемые для строительства здания** (структурное сжатие (для дерева) или усадка (для бетона), степень защиты, которая необходима для органической обшивки (дерево или бумага);

6) **квалификация рабочей силы и контроль** (вероятность того, что локальные дефекты будут допущены во время работы);

7) **поддержание в техническом состоянии** (желание и способность со стороны владельца здания или эксплуатирующей организации проводить ремонт в рамках технического обслуживания).

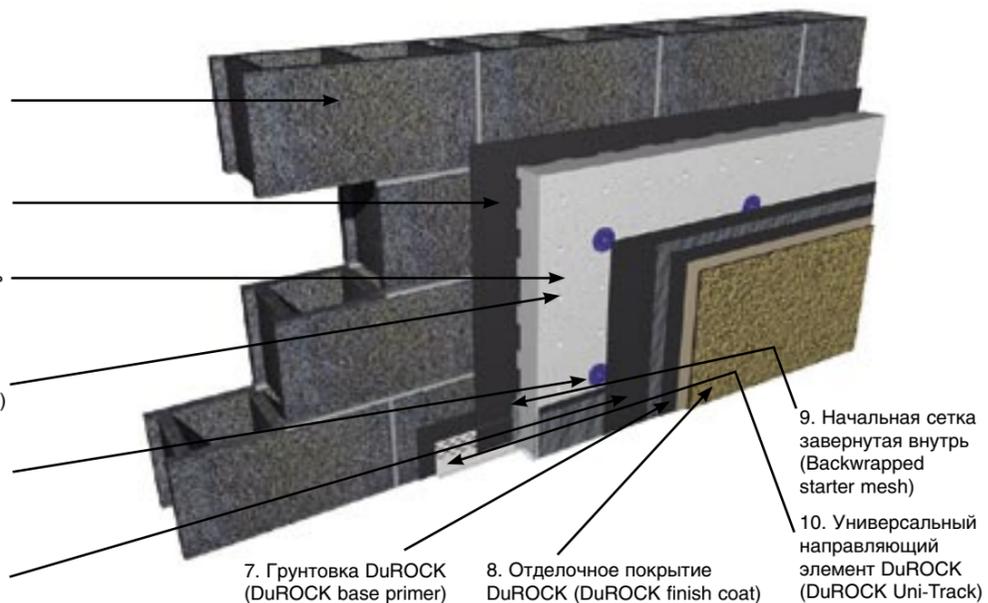
Как только будет выбрана СНИО с необходимыми характеристиками, при проектировании облицовки должны приниматься во внимание иные компоненты и детали, которые необходимы для того, чтобы СНИО работала так, как было задумано, а также для того, чтобы получить приемлемые качественные характеристики самой оболочки здания. Параметры, которые следует принимать во внимание при проектировании, включают следующее: поверхность, тепловая изоляция, контроль воздуха и испарения, смещение соединений, стыков и уплотнителей соединений.

#### СИСТЕМА НАРУЖНОЙ ОБЛИЦОВКИ СО ВСТРОЕННЫМ ДРЕНАЖОМ КОМПАНИИ «ДЮРОК»

Система наружной облицовки со встроенным дренажом (PUCSS) компании «ДюРОК» включает в себя запатентованную и уникально разработанную панель из пенополистирола (ESP), которая позволила коренным образом улучшить качество контроля за влажностью в СНИО. Эта система включает:

- воздухо- и влагонепроницаемую преграду – клеящее средство, которое образует воздухо- и влагонепроницаемую мембрану;
- запатентованную изоляционную панель с вентилируемой тыльной стороной, которая обеспечивает дренажный водовыпуск;
- запатентованный дренажный желоб, который собирает воду и обеспечивает испарение влаги;

1. Стена из бетонных блоков\* (Concrete block wall\*)
2. Цементная несущая опора DuROCK или пористый блок (DuROCK cement bear or vapour block)
3. Изоляционная панель ПСРП (PUCC insulation board)
4. Места вставок крепежных элементов (Fastener insertion points)
5. Механический крепежный элемент (Mechanical fastener)
6. Волоконная сетка DuROCK (DuROCK fibre mesh embedded in prep coat)



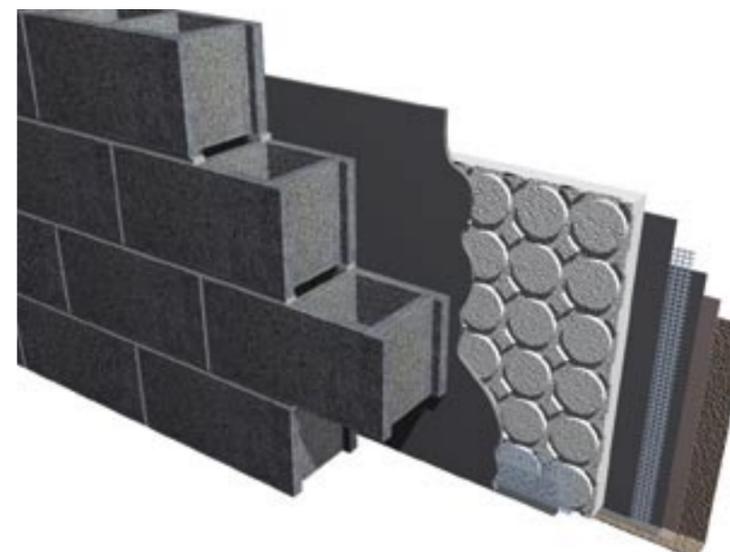
7. Грунтовка DuROCK (DuROCK base primer)

8. Отделочное покрытие DuROCK (DuROCK finish coat)

9. Начальная сетка завернутая внутрь (Backwrapped starter mesh)

10. Универсальный направляющий элемент DuROCK (DuROCK Uni-Track)

(\*материал предоставляется другими производителями) (\*by others)



Вид фасадной системы со стороны несущей стены

ная прижимная водозащитная система может достигать снижения давления, которое сравнимо с конкурирующими системами наружной обшивки зданий.

Системы компании «ДюРОК» разработаны очень гибкими, что делает их устойчивыми к

– а также иные компоненты, которые все вместе составляют не имеющую себе аналогов систему.

В отличие от большинства иных в данной системе применяются обеспечить хороший контакт изоляционной панели с клеем, при устройстве клеевой водонепроницаемой изоляции при помощи всего лишь одной операции. Гибкая и водонепроницаемая грунтовка компании «ДюРОК» усилена сеткой из стекловолокна и 100% акриловым отделочным покрытием, которое обогащено твердыми компонентами для полного завершения этой уникальной системы.

Процесс окраски включает использование самых мелкоизмельченных окисей для обеспечения цветостойкости по всей площади. Это более качественный процесс по сравнению с другими, которые применяются в отрасли. В отличие от многих других материалов наружной обшивки, СНИО компании «ДюРОК» никогда не требуют покраски. 100% акриловая пластмасса обеспечивает покрытие превосходную защиту от выцветания, разрушения пленки лакокрасочного покрытия и пожелтения. Вследствие этого такие системы сохраняют свой первоначальный цвет в течение многих лет.

Перечислим преимущества PUCSS:

- устанавливаемая с помощью клея система может поддерживаться механическим креплением;
- эксклюзивная и запатентованная циркуляционная система дренажа позволяет влаге постепенно просачиваться через систему в основании стен или в местах соединений;
- находящаяся под ней поверхность полностью защищена вторичной мембраной/пленкой;
- запатентованная панель PUCSS, которая была разработана в результате наших исследований, обеспечивает экономичную и влагозащитную наружную обшивку.

Вместе компоненты системы представляют собой разностороннюю и адаптируемую СНИО, которая обладает хорошей защитой от дождя. Эта экономич-

образованию трещин. Когда стены расширяются или сжимаются в результате повышения или снижения температур, СНИО остаются достаточно стойкими, чтобы компенсировать движение здания и таким образом избежать проблем с образованием трещин, которые так обычны для каменных и кирпичных внешних поверхностей.

С помощью СНИО компании «ДюРОК» архитектор может также создавать проекты, в которых используются карнизы, арки, колонны, замковые камни сводов, лепные украшения и декоративные элементы, которые были бы чрезмерно дорогостоящими при обычном строительстве.

Благодаря этому конечный продукт обладает превосходным энергосбережением, разнообразием структуры и дизайна, а также неограниченным выбором цветовой гаммы.

#### КОМПАНИЯ «ДЮРОК ЭЛФЭЙСИНГ ИНТЕРНЭШНЛ ЛИМИТЕД»

Компания «ДюРОК Элфэйсинг Интернэшнл Лимитед» – это канадская семейная корпорация, которая была создана для того, чтобы предоставлять своим потребителям качественную продукцию и исключительные услуги в области СНИО. Продукция и системы компании проходят всесторонние исследования и проверку независимых экспертов.

Работы компании «ДюРОК» – это проект «Томами Тауэрз» на острове Хоккайдо (Япония), кондоминиумы и таунхаузы «Ньюпорт Бич», высотное здание «Симфони Сквэйр» в Торонто (Канада) и много других в Канаде, России, Японии, Китае, на Карибских островах, в Европе и по всему миру.

Компания «ДюРОК Элфэйсинг Интернэшнл Лимитед» – член Канадского Совета по СНИО, производит СНИО, системы архитектурной отделки, специальную отделку для внутренних помещений и продукцию для украшения бетонных поверхностей.

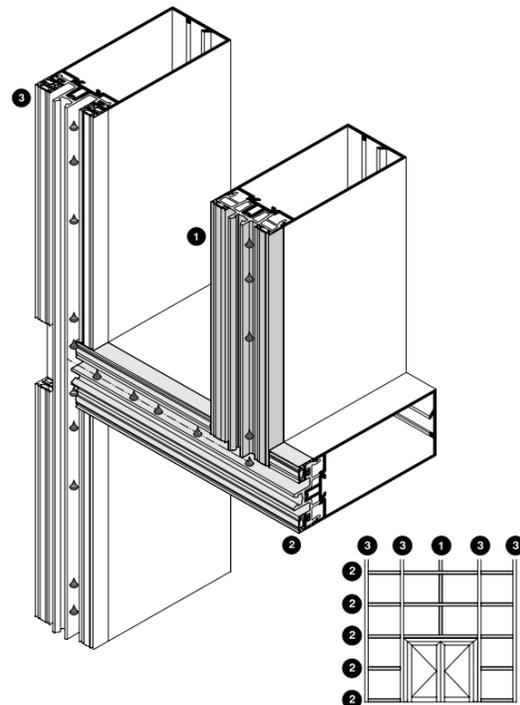
Офис компании «ДюРОК» находится в Торонто, она представлена и в России. ■

**Примечание.** Большая часть общей информации о СНИО получена от Канадской ипотечной и жилищной корпорации (СМНС) и использована с ее разрешения.

SCHÜCO

# МОДУЛЬНЫЙ ФАСАД SMC 50

Современные фасады придают зданию индивидуальность, делают привлекательным, а также отражают его функциональность и эффективность. Фасадные системы Schüco соответствуют самым строгим требованиям к внешнему виду, техническому оснащению и функциональности и хорошо зарекомендовали себя на международных рынках. Совместимость с оконными и дверными системами Schüco по функциям, дизайну и надежности, высокая степень точности при проектировании и переработке, а также широкие возможности для творчества являются отличительными чертами фасадных систем Schüco.



Предварительная заводская сборка модулей и значительное сокращение количества отдельных элементов позволяют уменьшить количество складских мест и гарантируют кратчайшие сроки изготовления и снижение общих затрат.

### ТРИ МОДУЛЯ: СТАТИКА, ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ, ДИЗАЙН

Модуль 1 – статический:

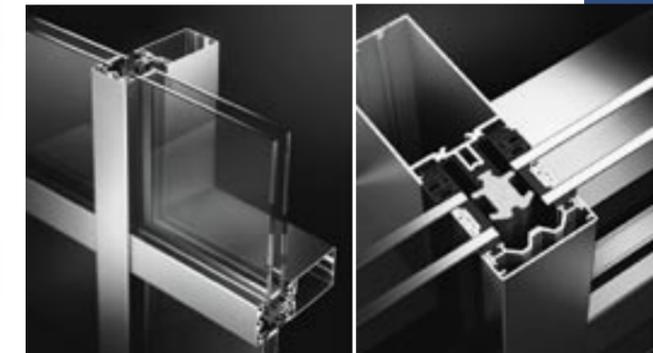
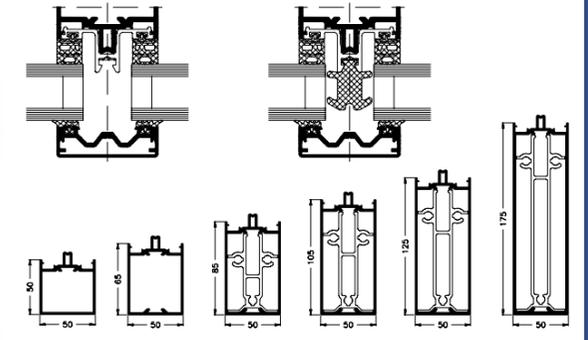
- одинаковые профили стоек и ригелей;
- без вырубки;
- прямой раскрой ригеля.

Несущая конструкция фасада, передающая нагрузку на корпус здания и используемая для соединения элементов между собой, состоит из одинаковых профилей стоек и ригелей с видимой шириной 50 мм. Раскрой ригелей осуществляется под прямым углом. Необходимость в вырубке отпадает.

Модуль 2 – функциональный:

- внутренний прижимной уплотнитель стекла и изолятор являются одним элементом;
- внутренние прижимные уплотнители уже протянуты в основном профиле;
- возможно протягивание адаптерных уплотнителей для выравнивания толщины зажима;
- обеспечивается соблюдение принципа отвода конденсата с перекрывающимися уплотнителями.

Модуль 2 выполняет функцию герметизации с внутренней стороны, теплоизоляции и предназначен для установки в него остекления и/или заполнения. Он состоит из дренажного профиля с протянутыми прижимными уплотнителями стекла, а также уплотнительной вставки в области привинчивания нарезных болтов к прижимной планке.



Прижимные уплотнители стекла, перекрывающиеся в области стыков, выполняются с послойным делением. Для установки заполнения различной толщины открывается принимающий паз путем удаления моста, куда затем может быть установлен компенсационный уплотнитель. Для улучшения теплоизоляции в модуле может быть установлен протянутый изолирующий профиль.

Необходимая для традиционных стоечно-ригельных фасадов вырубка заменяется незначительным фрезерованием модуля 2.

Высокая герметичность достигается за счет соблюдения принципа водоотвода с перекрывающимися уплотнителями.

Три уровня отвода конденсата с перекрывающимися уплотнителями обеспечивают высокую герметичность и гибкое деление фасада.

Модуль 3 – дизайнерский:

- внешние прижимные уплотнители стекла протягиваются в прижимную планку на заводе;
- перфорация прижимной планки для соединения с модулем 1 осуществляется на заводе;
- широкий ассортимент накладок для любых архитектурных требований.

Модуль 3 предназначен для герметизации и фиксации остекления и заполнения. Он состоит из прижимного профиля с протянутыми на заводе уплотнителями стекла и специальных болтов для монтажа элемента.

Широкий ассортимент накладок отвечает любым требованиям к оформлению. При этом узкая видимая ширина 50 мм придает конструкции элегантный и привлекательный внешний вид.

### ПРОВЕРЕННАЯ СИСТЕМНАЯ НАДЕЖНОСТЬ

Технологический центр Schüco в Билефельде является одним из ведущих испытательных центров

Европы. Перед прохождением официальных тестов в независимых институтах здесь проходят испытания на соответствие действующим нормам все новые разработки Schüco, от дверных ручек до целых фасадов. Двухэтажные фасадные элементы подвергаются экстремальным нагрузкам, вплоть до имитации землетрясений, на специальном испытательном стенде для фасадов.

Полный спектр системных испытаний независимых институтов гарантирует надежность проектирования и позволяет конструкторам и архитекторам создавать устойчивые проверенные конструкции.

### СИСТЕМНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ SCHÜCO

Schüco – ведущая компания на европейском рынке по созданию многофункциональных оболочек зданий. Сотрудничая с Schüco, архитекторы и производители получают доступ к сложным фасадным системам с неповторимым дизайном и продуманными деталями. Марка Schüco прекрасно зарекомендовала себя в течение более пяти десятилетий и является гарантом высокого качества и передовых технологий.

Компания Schüco совместно с Союзом архитекторов России в целях популяризации инновационных технологий в строительстве объявляет ежегодный конкурс «Архитектура спорта» на создание проектов спортивных сооружений и объектов спортивной инфраструктуры с использованием передовых энергосберегающих технологий Schüco.

Для участия в конкурсе вы можете зарегистрироваться, отправив письмо на адрес: [arcsport@schueco.ru](mailto:arcsport@schueco.ru). Актуальную информацию можно найти на сайте [www.schueco.ru](http://www.schueco.ru).

### ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Результатом постоянного стремления к совершенству стала система Schüco – модульный фасад SMC 50. Ее преимущества заключаются в значительном сокращении времени изготовления конструкций и повышенной теплоизоляции.

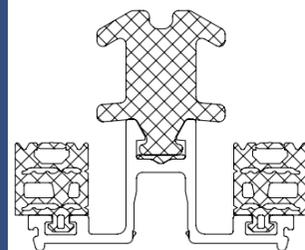
Модульный фасад состоит не из многих отдельных элементов, а из небольшого количества модулей, значительная часть которых предварительно собирается на заводе:

- модуль 1 – статический;
- модуль 2 – функциональный (для теплоизоляции и герметизации);
- модуль 3 – дизайнерский.

### ПРЕИМУЩЕСТВА – ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Новая система фасадов Schüco SMC 50 наряду с модульной сборкой отличается оптимальным уровнем теплоизоляции и кратчайшими сроками изготовления по сравнению с традиционными стоечно-ригельными фасадами. Два класса теплоизоляции отвечают наивысшим требованиям.

В теплоизолированной конструкции значения  $U_1$  находятся в пределах от 1,66 до 1,98 Вт/м<sup>2</sup>К. В конструкции с повышенной теплоизоляцией (HI) с дополнительно установленным изолирующим профилем достигаются значения  $U_1$  в пределах от 1,02 до 1,35 Вт/м<sup>2</sup>К.





**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business

ООО «Пилкингтон Гласс»  
Тел.: (495) 980-50-27,  
(495) 644-17-04  
Факс: (495) 980-50-28  
E-mail: [info@pilkington.ru](mailto:info@pilkington.ru)  
[www.pilkington.ru](http://www.pilkington.ru)

# СОВРЕМЕННЫЙ ФАСАД прозрачные технологии

Метод возведения навесных фасадов позволяет использовать стекло на больших сплошных поверхностях для создания привлекательных единообразных фасадов. Компания Pilkington, входящая в NSG Group, предлагает широкий выбор стекол со специальными свойствами, позволяющими контролировать каждый эксплуатационный аспект – защиту от солнца, энергосбережение, безопасность, самоочищение.

**П**ри использовании обширных площадей стекла пропускание солнечной энергии может оказаться слишком высоким, если его не взять под контроль. Продукты линии Pilkington **Suncool™** объединяют в себе эффективные теплоизоляционные свойства с одним из самых низких U-значений для стеклопакетов и широкими возможностями по солнцезащите. Pilkington **Suncool™** – это ряд высокоэффективных солнцезащитных стекол с мягким покрытием, характеризующихся высоким коэффициентом светопропускания и отличными низкоэмиссионными свойствами при сохранении естественного цвета стекла. **Suncool™ Brilliant** – топовый продукт на рынке с максимальной возможной на сегодняшний день селективностью (2) и превосходными теплоизоляционными характеристиками (U = 1,1). Поставляется как отдельными листами, так и в ламинированном виде, а также с самоочищающимся покрытием **Activ™**. Pilkington **Eclipse Advantage™** – это солнцезащитное низкоэмиссионное стекло с пиролитическим покрытием. Сочетает высокую светопропускаемость, сравнительно низкий коэффициент отражения, теп-

панелей можно увеличить за счет установки дополнительной теплоизоляции на их задней стороне. Pilkington **K Glass™** – это флоат-стекло с низкоэмиссионным пиролитическим покрытием, нанесенным в процессе производства. Покрытие этого стекла твердое, долговечное, имеет нейтральную окраску и хорошие низкоэмиссионные свойства. Продукт может подвергаться закалке, моллированию и ламинированию. Pilkington **Optitherm™ SN** – бесцветное флоат-стекло с низкоэмиссионным покрытием нейтральной окраски, наносимым методом магнетронного напыления. Pilkington **Optitherm™ SN** соединяет в себе высокое светопропускание и превосходную теплоизоляцию. Большая часть продуктов выпускается в ударопрочном исполнении, чтобы стекло можно было использовать на низких уровнях, в качестве ограждений или с целью защиты. Ламинированное стекло Pilkington **Optilam™** обеспечивает безопасность людей, оно защищает от травм, связанных с повреждением стекла. Кроме того, это стекло защищает от вандализма, взлома и нападения. Pilkington **Optilam™** состоит из нескольких слоев стекла и пленки между ними, которые прочно соединены друг с другом. Когда стекло трескается или разбивается,



лоизоляционные и солнцезащитные свойства в одном продукте, который выпускается в шести различных цветах. Наличие твердого, полученного в процессе производства стекла покрытия позволяет подвергать Pilkington **Eclipse Advantage™** моллированию и закалке без изменения его солнцезащитных свойств. Различная степень задержки света и защиты от избыточного солнечного тепла достигается путем использования цветных или отражающих стекол. Стекло Pilkington **Optifloat™**, окрашенное в массу (тонируемое), производится с использованием флоат-процесса путем добавления в стекольную массу оксидов металлов. Доступное в зеленом, бронзовом, сером и голубом **Arctic Blue™** цветах, это стекло отличается высоким коэффициентом поглощения солнечного излучения, а также низким коэффициентом отражения света. Что касается панелей перекрытия или офисных помещений, то существуют стеклянные панели Pilkington, которые могут гармонизировать или контрастировать с остеклением. U-значение стеклянных

пленка удерживает осколки стекла, снижая риск получения травмы и сохраняя целостность конструкции. Pilkington **Optiphon™** – высококачественное ламинированное стекло, изготовленное с использованием специальной акустической пленки. Pilkington **Optiphon™** – идеальный выбор в случаях, когда нужно избавиться от чрезмерного уличного, железнодорожного, воздушного или другого шума. Первое в мире самоочищающееся стекло Pilkington **Activ™** предназначено для внешнего остекления зданий. Твердое пиролитическое покрытие двойного действия разлагает органические загрязнения и обеспечивает условия для быстрого и эффективного очищения стекла во время дождя. Голубое стекло Pilkington **Activ™ Blue** сочетает самоочищающиеся свойства с солнцезащитными для поддержания прохладной атмосферы внутри помещения. Более подробную информацию о продукции компании Pilkington можно получить на сайте в Интернете или у менеджеров компании. ■

Административное здание «Быстринск-нефть», Сургут  
Pilkington **Eclipse Advantage™**  
Спорткомплекс «Горки», Челябинск  
Pilkington **Optifloat™ Tint**  
Речной порт, Чебоксары  
Pilkington **Arctic Blue™**

# AGC FLAT GLASS

## ИННОВАЦИИ И МАСТЕРСТВО

Реализация современных архитектурных проектов невозможна без использования светопрозрачных конструкций, которые не только придают зданиям легкость и красоту, но и защищают от солнца и сохраняют энергию. Для их производства требуется стекло высочайшего качества, сочетающее в себе инновационные идеи и мастерство исполнения. Именно такое стекло производит компания AGC Flat Glass Europe, одно из подразделений японского концерна ASahi Glass, мирового лидера стекольной индустрии. О том, как компания работает в России, нам рассказал коммерческий директор AGC Flat Glass Russia Платон Чеботаев.



Платон Чеботаев

**Платон Платонович, чем интересно стекло как материал, свойства которого могут быть изменены и даже полностью модифицированы?**

Стекло – это уникальный материал, который сегодня широко применяется практически во всех отраслях материального производства. Особенно, конечно, в строительстве и автомобилестроении. У стекла есть особенность в сравнении с прочими строительными материалами – светопропускание, прозрачность. Этим, наверное, как раз и объясняются многие современные архитектурные тенденции.

С развитием технологии появляются новые виды стекол, несущие новые потребительские свойства, что стимулирует рост потребления этого материала. Когда научились закалывать стекло, производить стекло разной толщины, а впоследствии и многослойное стекло, его прочностные характеристики многократно возросли, и появилась возможность использовать его для сплошного остекления зданий, устройства ограждающих и несущих конструкций. Но тут производителям стекла пришлось решать проблему, как защитить людей в здании от яркого солнечного света?

Сначала стекло просто затемняли – наносили на него специальное покрытие, которое уменьшало прозрачность. А когда был разработан метод напыления оксидов металлов, появились стекла, отражающие свет. Но тут выяснилось, что архитекторы предпочитают прозрачное стекло на фасадах зданий, поэтому пришлось думать, как сделать стекло, обладающее и высоким коэффициентом отражения солнечного тепла и в то же время светопропускания. Параллельно решалась проблема создания энергосберегающих стекол, способных удерживать тепло, чтобы в усло-

виях растущих цен на энергоресурсы сократить расходы по эксплуатации зданий. Так появилось новое поколение стекол, которое отвечало всем этим требованиям.

**Какие виды стекол производит компания AGC Flat Glass Europe?**

AGC Flat Glass Europe является структурным подразделением японского концерна ASahi Glass, лидера в производстве стекла, продукция которого занимает 32–35% мирового рынка. Деятельность концерна идет по пяти основным направлениям: Flat Glass, Automotive Glass, Displays, Chemicals и Electronics & Energy. В истории компании немало важных достижений в области технического прогресса и развития новых методов производства и переработки стекла. Штаб-квартира AGC Flat Glass Europe находится в Брюсселе, а ее отделения – в Западной, Центральной и Восточной Европе (Россия и СНГ).

**Когда и почему было принято решение начать инвестировать и работать в России?**

Решение инвестировать в Россию было принято в конце 1990-х годов. Точнее в 1997 году была приобретена доля в стекольном гиганте ОАО «Борский стекольный завод». Отрасль на тот момент переживала не лучшие времена на территории постсоветского пространства, и решение AGC многие тогда расценивали как очень рискованное. В модернизацию Борского стекольного завода были вложены немалые средства. Вложения оказались оправданы, и впоследствии AGC увеличила свое присутствие в России, построив совершенно новый завод в Клину. Здесь были установлены три самых



Офисно-торговый комплекс  
«Авилон Плаза»



Офисное здание  
Ducat Place

современных технологических линии: флоат-линия мощностью 600 тонн стекла в сутки, линия по производству энергосберегающего стекла и линия по производству зеркал.

Россия и сегодня остается для AGC одним из приоритетных направлений развития бизнеса, учитывая стремительный рост строительного рынка и посто-

янное увеличение спроса на стекольную продукцию. AGC занимает лидирующие позиции на российском рынке, обеспечивая более 30% его потребностей. В экономику страны инвестировано уже более 500 млн евро, что превышает инвестиции некоторых автомобилестроительных компаний. Сейчас на заводе в Клину строится вторая флоат-линия мощностью 1000 тонн в сутки, которая станет самой крупной в мире.

Так сложилось, что все новинки стекольной индустрии появлялись в России именно благодаря компании AGC. Гигантский лист стекла – 6 x 3,21 м был впервые произведен на нашем предприятии, и этот формат тут же оценили компании-переработчики – значительно увеличиваются возможности раскрытия и, соответственно, снижаются расходы. В 2004 году мы первыми запустили неведомый для многих продукт – энергосберегающее стекло с мягким покрытием, а также внедрили новые технологии производства зеркал. Сегодня мы способны выпускать в России всю линейку высококачественного полированного стекла, скоро начнется производство строительного триплекса и интерьерного стекла Matelux.

#### Если у вас конкуренты на российском рынке?

Что касается конкурентов, то среди них в основном производители прозрачного стекла, работающие по флоат-технологии (Pilkington, Guardian, «СаратовТехСтекло», Салаватский завод. – Примеч. ред.). Впрочем, мы все работаем, чтобы обеспечить потребности быстро развивающегося рынка. С другой стороны, нас беспокоит импорт низкокачественного и дешевого стекла из Китая. С целью распространения

информации о высококачественной стекольной продукции мы постоянно ведем просветительскую работу среди потребителей, в числе которых компании, производящие стеклопакеты, оконные блоки, фасадные системы, а также среди архитекторов. Причем мы работаем, чтобы весь рынок расширился, потому что чем больше рынок, тем больше возможностей.

#### Какие стекла производит AGC для фасадных систем, и в чем состоят их преимущества?

Предприятия AGC Flat Glass Europe предлагают широчайший спектр продуктов, применяемых на фасадах зданий, в частности несколько категорий солнцезащитных стекол. Первая из них – окрашенное в массу стекло марки Planibel Coloured. За счет насыщенного цвета оно поглощает часть теплового солнечного излучения, а затем перераспределяет его наружу, уменьшая тем самым перегрев помещения и улучшая температурный комфорт в здании.

Эталонном в области солнцезащитных зеркальных покрытий являются стекла Stopsol, отличающиеся превосходными оптическими и энергетическими характеристиками. Это листы окрашенного в массу или прозрачного полированного стекла Planibel, на одну из поверхностей которого пиролитическим способом нанесен тонкий слой оксидов металлов.

Стекло марки Sunergy также сочетает солнцезащитные и энергосберегающие свойства. За счет специального напыления оно значительно сокращает поток тепловой энергии, поступающей в здание, обеспечивая при этом достаточно высокий уровень светопропускания.

Одним из последних достижений научно-технического прогресса в стекольной индустрии является разработанное специалистами нашей компании стекло Stopray. На его поверхность наносятся около 15 слоев соединений редкоземельных металлов, в том числе серебра. Отвечая самым жестким требованиям по солнцезащите и энергосбережению, стекла Stopray способствуют снижению нагрузки на системы вентиляции и кондиционирования, позволяя сократить расходы на эксплуатацию здания.

На российском рынке, как и во всем мире, применяется и традиционное энергосберегающее стекло с «мягким» низкоэмиссионным напылением. На предприятиях AGC, в частности на заводе в Клину, оно выпускается под маркой Planibel Top N+.

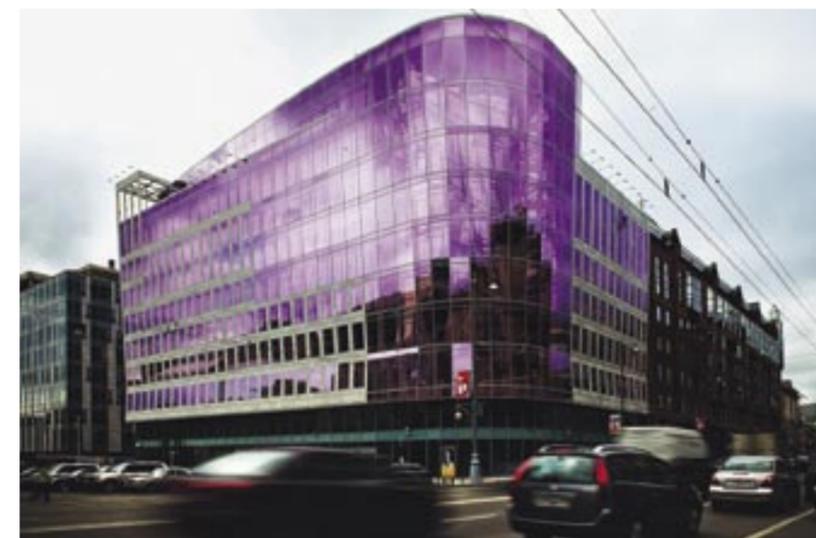
#### Насколько прочными являются эти стекла?

До недавнего времени стекла Planibel Top N и Stopray не могли быть подвергнуты закалке и моллированию в связи с тем, что «мягкое» магнетронное напыление выгорало в процессе обработки стекла в печи закаливания. Но специалисты научно-исследовательского центра AGC в Бельгии разрешили эту проблему, и на рынке появились новые версии стекол Planibel Top NT и Energy NT, символ «Т» в названии указывает на возможность закалки.

В 2007 году в рамках программы «Coating Evolution» (революция в области напылений) AGC Flat Glass Europe

#### СТЕКЛО AGC FLAT GLASS EUROPE – НА ФАСАДАХ И В ИНТЕРЬЕРАХ ЗДАНИЙ

- Арабские Эмираты: Capricorn Tower, Kharbarle и National Bank Tower
- Сингапур: Siemens Centre, Marina House и Waterplace Condominium
- Южная Африка: Atlantica и Berco
- Великобритания: Tooley Street – Plot 1 & Plot 6, Mid City Place London, Holborn Place London, Baltic Centre for Contemporary Arts, Athens Place
- Чили (Сантьяго): Edificio Millenium, Edificio Las Americas, Edificio Huidobro, Edificio Isidora Foster и Edificio Bosque Norte
- Австралия: Австралийский национальный университет в Канберре
- Болгария (София): RZB – Raiffeisen Bank и Bellissimo Business Centre
- Франция (Париж): Hewlett-Packard Headquarters и Kenzo Building
- Россия: ММДЦ «Москва-Сити» («Башня-2000», «Башня на Набережной», «Северная Башня», «Город столиц», «Империя»), БЦ «Сушевский», БЦ «Авилон Плаза», БЦ «Соколиная гора», БЦ «Метрополис», «Донстрой Плаза», «Градэкс», штаб-квартира МЕТРО Кэш & Керри, штаб-квартира компании Toyota, аэропорты Шереметьево-3 и Домодедово, здания МПС во многих регионах, здание администрации МО и практически все крупные проекты в регионах России (аэропорты, вокзалы, многоэтажные офисные центры, гостиничные комплексы и т.д.)



Комплекс Di fronte de la casa на ул. Тверская

представила потребителям закаливаемые продукты линии Stopray, в том числе произведенные на базе окрашенных в массу стекол зеленого, серого и синего оттенка. Стекла Stopray, не подлежащие закалке, могут использоваться в составе многослойного стекла – триплекса. При этом повышается безопасность, такое стекло не бьется, и сам фасад выглядит более эстетично, вследствие отсутствия искажений, присущих закаленному стеклу. С использованием стекол AGC возможно реализовать самые смелые архитектурные идеи и строить здания любого уровня сложности.

#### На каком этапе ваша компания подключается к реализации архитектурного проекта?

Наша задача – поставить стекло для производства стеклопакетов, которые в дальнейшем будут использованы на фасаде здания, но чтобы понять, какое стекло подойдет для реализации именно этой архитектурной концепции, мы участвуем в работе над проектом буквально с первых дней его реализации. Здание, которое хочет увидеть инвестор, должно быть детально проработано еще до начала строительства,



Бизнес-центр  
на ул. Краснопролетарская

но выполняют проекты для России. Идет постоянный обмен информацией.

В России мы участвуем в программе энергосбережения, которая является составной частью национального проекта «Доступное жилье», а также сотрудничаем с Комитетом Госдумы по экономической политике и предпринимательству и Союзом стекольных предприятий в разработке предложений по техническому регулированию и созданию нормативной базы стекольной индустрии, гармонизированной с европейской.

#### Являясь подразделением японского концерна, насколько вы свободны в принятии решений?

Рынок в нашей стране очень быстро развивается, и руководство AGC рассматривает его как один из приоритетных. Мы должны следовать этому курсу, нести ответственность за ресурс, с которым мы работаем, и сохранять лидерство в этой сфере деятельности. Философия управления концерном AGC строится на четырех принципах, один из которых культурное разнообразие. Мы ведем бизнес в традициях русской культуры и с учетом нашего менталитета; в команде, которая управляет бизнесом в России, нет ни одного иностранца. Руководители концерна не говорят, что нам конкретно делать, – они определяют стратегию, а мы предлагаем им свое видение развития на российском рынке. Наши предложения рассматриваются на Совете директоров AGC и, как правило, получают одобрение. Должен сказать, что к нашему мнению прислушиваются, мы имеем определенный



Торгово-офисный центр  
«Китеж» у Киевского вокзала

#### ДОСТИЖЕНИЯ AGC FLAT GLASS EUROPE В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ СТЕКОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

- 2007 – антибактериальное стекло; стекло с встраиваемыми светодиодами;
- 2004 – Planibel G fasT – первое стекло с низкоэмиссионным покрытием, с возможностью закаливания в печах всех типов;
- 2003 – разработка закаливаемых низкоэмиссионных покрытий для крупногабаритного стекла;
- 2000 – Sunergy – первое твердое селективное солнцезащитное покрытие с низким уровнем светоотражения;
- 1999 – Planibel Top N – эталон в сегменте низкоэмиссионного стекла; лобовое стекло с солнцезащитным покрытием Iris;
- 1998 – стекло с селективной теплоизоляцией, снижающее нагрев салона автомобиля;
- 1996 – экологичное зеркало нового поколения (MNGE); улучшенное качество, без применения меди и свинца;
- 1995 – селективные солнцезащитные покрытия для обеспечения максимального комфорта зимой и летом;
- 1990 – VEC – сплавленное стекло для сплошного фасадного остекления;
- 1988 – стекло для оптоэлектронных приборов (толщиной менее 1,2 мм);
- 1975 – Stopsol – наиболее продаваемое в мире стекло с твердым солнцезащитным покрытием.

АОЦ правительства  
Московской области

прежде всего его внешний вид, поскольку потом вносить изменения в проект очень сложно.

Поэтому когда родилась архитектурная концепция, когда понятно, как будет располагаться здание относительно сторон света, какие функции оно будет выполнять, мы предлагаем свои решения. Стекло подбирается таким образом, чтобы обеспечить максимальную привлекательность фасада как с точки зрения композиционного решения, так и цветовой гаммы. Как я уже говорил ранее, оно должно обеспечивать энергосбережение и защиту от солнечных лучей, шумопоглощение и безопасность. В течение определенного времени идут переговоры с заказчиком относительно цены, объемов и сроков поставки продукции, и если мы приходим к соглашению, начинаем выполнять заказ. Если какой-то вид стекла не производится в России, мы размещаем заказ на другом предприятии AGC Flat Glass Europe, поскольку в Группе есть своего рода производственная специализация. В компании создана группа технической поддержки, сотрудники которой не только представляют нашу продукцию архитекторам и проектировщикам, но и консультируют застройщиков непосредственно в процессе реализации проекта.

#### Какие высотные здания в России построены с использованием продукции AGC?

Сегодня в России, пожалуй, не найдется крупного города, который бы не строил у себя Сити. И наша компания принимает активное участие в реализации этих проектов, поскольку мы имеем службу логистики и дилерскую сеть по всей стране. Практически все высотные здания «Москва-Сити» построены с использованием нашей продукции, за исключением только башни «Федерация». К сожалению, мы не смогли убедить заказчика, что наше стекло лучше по соотношению цена/качество. Бизнес есть бизнес. С другой стороны, мы хотели бы, чтобы продукция AGC, произведенная в России или привезенная из Европы, использовалась больше, потому что ее качество неизмеримо выше. К тому же чем больше мы работаем в нашей стране, тем больше это приносит ее экономике. Ни одной копейки из заработанной прибыли мы не вывезли за рубеж, а реинвестируем ее в развитие бизнеса в России.

Продукция востребована на рынке, мы активно сотрудничаем с такими компаниями, как «Велко 2000», которая производит светопрозрачные конструкции, у нас давние партнерские связи с турецкой компанией «Энка» и многими другими как российскими, так и иностранными компаниями. Сегодня рынок стирает все границы, поэтому мы консультируем архитекторов, которые работают в других странах,



кредит доверия, но бывает, что возникают и спорные моменты, но ведь в споре рождается истина.

#### Увидим ли мы стекло компании AGC на фасаде башни «Россия»?

С сэром Норманом Фостером у компании AGC сложились хорошие партнерские отношения, мы поставляли стекло для строительства таких заметных объектов в Лондоне, как деловой комплекс Canary Wharf, небоскреб «Мэри-Экс», на фасаде которого очень интересно сочетается белое и черное стекло, участвуем в реализации его грандиозных проектов в Арабских Эмиратах. Что касается башни «Россия», то мы уже встречались с представителями его компании, обсуждали проект, и я уверен, что философия AGC – инновации и мастерство исполнения – как нельзя лучше соответствует философии sustainability сэра Фостера. Фасад башни «Россия» будет очень сложным и экологичным, обеспечивающим максимальное экономное расходование энергетических ресурсов. Всем этим требованиям наша продукция в полной мере отвечает. ■

Россия и сегодня остается для AGC одним из приоритетных направлений развития бизнеса, учитывая рост строительного рынка

# АРХСТЕКЛО

## ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ, БЕЗОПАСНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ ФАСАДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОСЛОЙНОГО СТЕКЛА

В строительстве, и особенно в бизнес-проектах, в последние годы широко распространились тенденции возведения высотных зданий – гостиниц, бизнес-центров, в меньшей степени жилых домов. Это связано со многими условиями, в частности с тем, что строительство высотных зданий дает возможность существенно экономить территории застройки, высвобождая их под другие нужды. При этом к высотным зданиям предъявляются повышенные требования – они должны быть одновременно безопасными и архитектурно привлекательными.



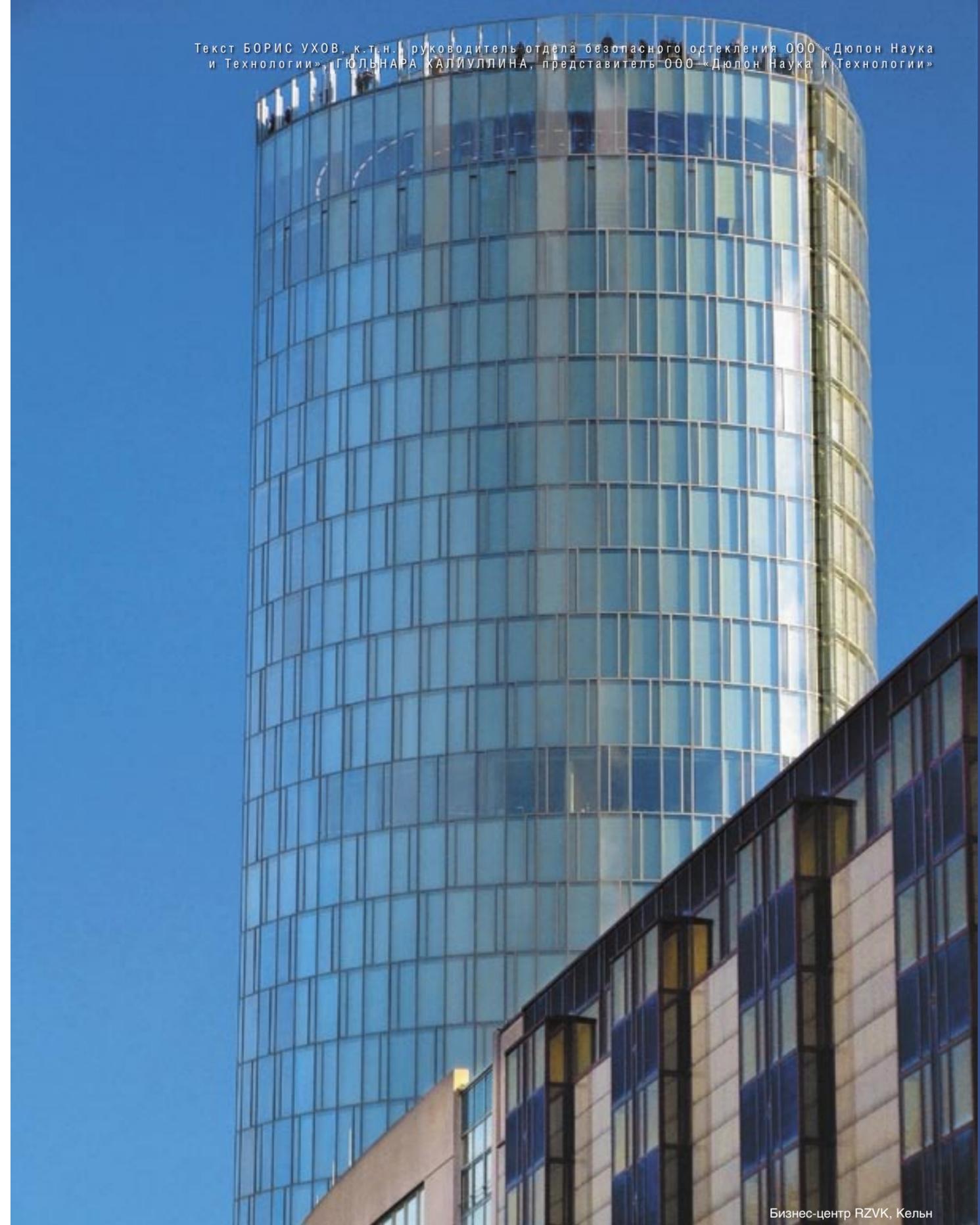
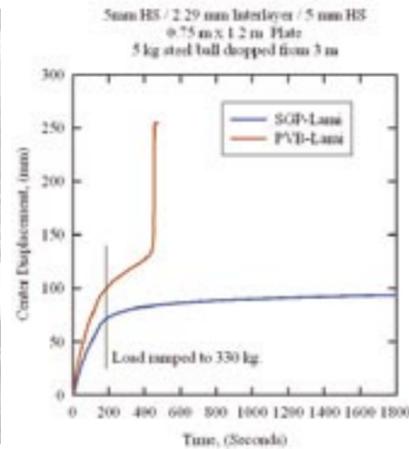
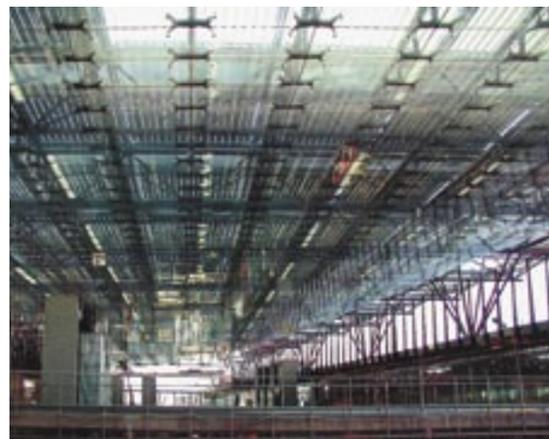
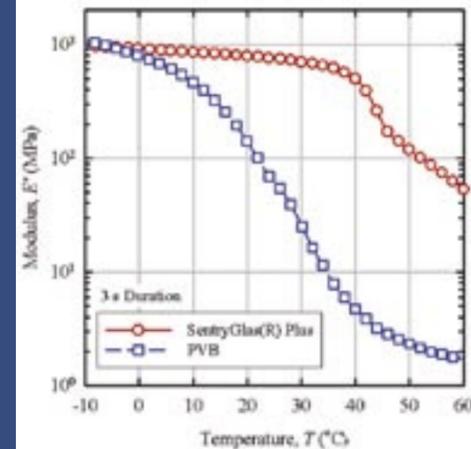
Для обеспечения как безопасности объектов, так и их выразительности большое внимание уделяется использованию многослойного стекла. Развитие решений по производству безопасного стекла, отличающихся от традиционных (поливинилбутираль – ПВБ), дает возможность дизайнерам, архитекторам и проектировщикам использовать все лучшие свойства многослойного остекления фасадов. В данной статье мы рассмотрим сравнительные характеристики механической прочности многослойных стекол с использованием традиционных материалов (ПВБ) и новых иномерных адгезивных полимерных слоев SentryGlas®, которые зна-

чительно жестче и прочнее, чем ПВБ. Мы ограничимся рассмотрением прочностных характеристик, поведения конструкции после разрушения и температурных эффектов. В дальнейших публикациях мы рассмотрим поведение многослойных стекол с применением новых технологий производства (SentryGlas®) с точки зрения оптических эффектов, стойкости к погодным условиям, безопасности, проникновения и взрывобезопасности, а также рассмотрим расчеты напряженно-деформированного состояния многослойных стекол, изготовленных с использованием SentryGlas® при различных типах фиксации и возможности проектировать новые композитные методы крепления стекла.

Рис. 1. Изменение модуля упругости в зависимости от изменения температуры

Рис. 2. Штаб-квартира компании Endesa

Рис. 3а. Схема нагружения конструкции до разрушения и ее поведение после разрушения стекла



Бизнес-центр RZVK, Кельн



Рис. 3б. Схема нагружения конструкции до разрушения и ее поведение после разрушения стекла

Рис. 4. Бизнес-центр «Кельнский треугольник», RZVK

Рис. 5. Штаб-квартира компании Endesa

Рис. 6. Графики зависимости «нагрузка – температура – напряжение» для различных типов адгезивных слоев

### ЧТО ТАКОЕ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ОСТЕКЛЕНИЕ ФАСАДА?

Стекло является неповторимым строительным материалом, но его эффективность значительно повышается, когда при обработке ему придаются значительные упрочняющие функции. В частности, это очень важно при проектировании фасадных остеклений больших площадей. Для обеспечения механической прочности и безопасности больших площадей фасадного остекления при высоких нагрузках (ветровые, структурные) необходимо создавать такие конструкции, которые могли бы удовлетворять проектным требованиям напряженно-деформированного состояния при сохранении и/или экономии веса конструкции остекления. Таким целям служит, в частности, иономерный полимерный адгезивный материал SentryGlas®. При стандартных

условиях работы (комнатная температура) жесткость SentryGlas® в 100 раз выше, чем у традиционного материала ПВБ. Несмотря на то что материал был изначально разработан для применения в урагано-опасных зонах США (Флорида), его физико-механические свойства позволяют использовать SentryGlas® в тех областях, где требуется высокая структурная устойчивость и безопасность. В частности, этот структурный материал эффективен на объектах, где к стеклянной конструкции приложены значительные нагрузки при точечном опирании конструкции, есть опасность разрушения стекла, а также в конструкциях, подвергающихся значительным температурным нагрузкам.

### ПРОЧНОСТЬ МНОГОСЛОЙНОГО СТЕКЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ SENTRYGLAS®

Сравнительным исследованиям подвергались следующие конструкции:

- монолитное сырое стекло толщиной 10 мм;
- многослойное стекло с использованием ПВБ адгезивного слоя Butacite®, конструкция: 5 мм стекло / 0,76 мм адгезивный слой / 5 мм стекло;
- многослойное стекло с использованием SentryGlas®, конструкция: 5 мм стекло / 0,76 мм SentryGlas® / 5 мм стекло.

Эксперимент заключался в исследовании прогибов и напряжений в конструкции при приложении кратковременной нагрузки (имитация ветровых импульсов) согласно рис. 8.

При этом главные напряжения в конструкции многослойного стекла имели распределение, показанное на рис. 7, а прогибы – на рис. 9.

Таким образом, применение нового ионопластичного материала SentryGlas® для производства многослойного безопасного стекла показывает наилучшие результаты напряженно-деформированного состояния при различных нагрузках, что дает возможность создания наиболее эффективных конструкций с точки зрения прочность/вес и прогиб/вес. В свою очередь это позволяет архитектору существенно снизить вес стеклянной конструкции и рассматривать возможность остекления больших пролетов при сохранении, а зачастую уменьшении главных напряжений. Данные исследования, в частности, легли в основу проекти-

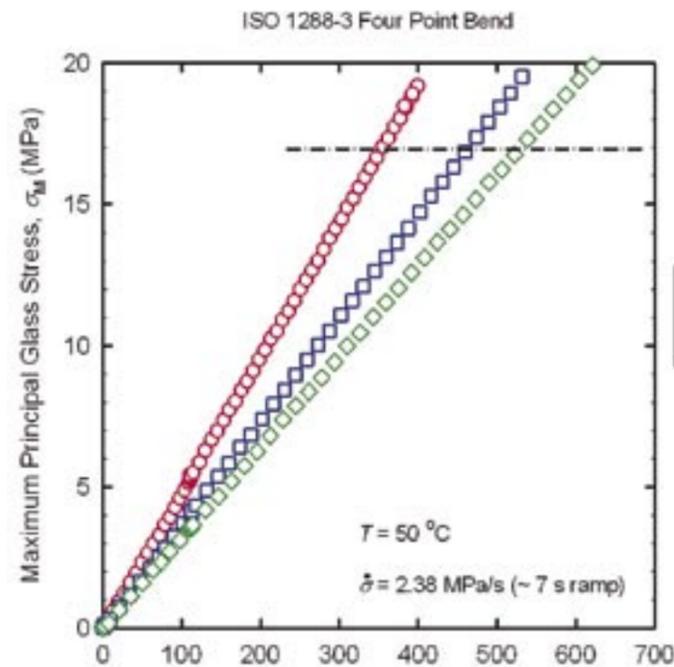
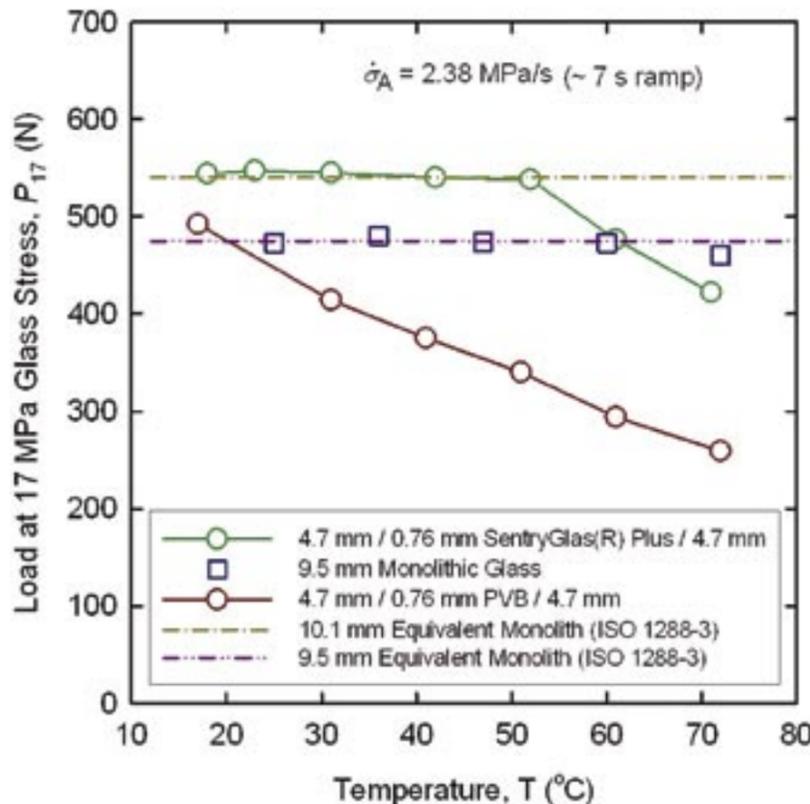


Рис. 7. Распределение главных напряжений в конструкции

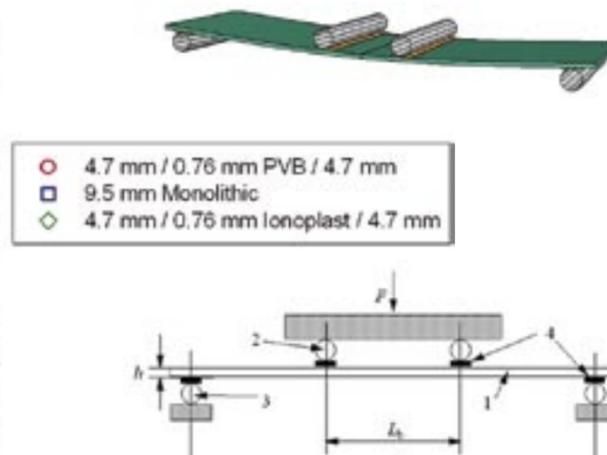


Рис. 8. Схема приложения кратковременной нагрузки

рования таких фасадных конструкций, как фасадное остекление бизнес-центра RZVK, Кельн (архитекторы – Ihab Morgan & Dominique Renner & Thomas Krause&Bruno Diener & c/o Schmdilin AG; структурный дизайн и ламинирование – FlachGlas Wernberg) – рис. 4, а также многих других.

### ПОВЕДЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ МНОГОСЛОЙНОГО СТЕКЛА ПОСЛЕ РАЗРУШЕНИЯ

Эксперимент заключался в фиксации пластины многослойного стекла на четырех опорах (сквозное опирание) и последующем нагружении. Рассматривались конструкции, состоящие из двух термоупрочненных стекол толщиной 5 мм и собранные с применением SentryGlas® и Butacite® (поливинилбутираль). График нагружения показан на рис. 3 (а, б).

Как видно из этого рисунка, даже после разрушения стекла жесткость прослойки SentryGlas® не позволяет конструкции выпасть из опор, что дает возможность, а главное время, для замены разрушенного элемента. В случае же использования ПВБ разрушенный элемент остекления выпадает из фиксирующих его опор, создавая тем самым угрозу безопасности людей. Эти свойства SentryGlas® широко использованы при проектировании безрамных конструкций остекления таких зданий, как, например, штаб-квартира компании Endesa, Испания (архитектура: KPF Bellapart Engineering) – рис. 5 и др.

### ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТОЙКОСТЬ SENTRYGLAS®

Как известно, модуль упругости любого материала изменяется с увеличением температуры. Естественно, для адгезивных прослоек это также актуально. Тем не менее исследования показали, что изменение модуля упругости SentryGlas® происходит значительно медленнее, чем традиционно

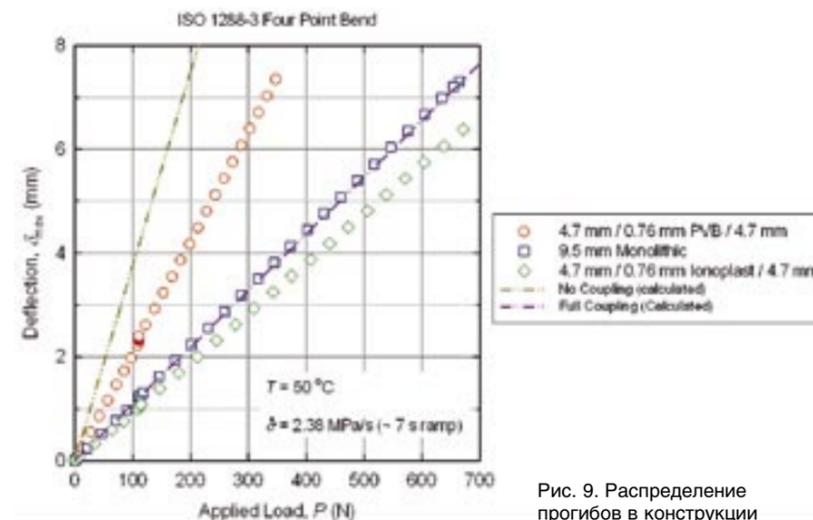


Рис. 9. Распределение прогибов в конструкции

используемого ПВБ, что дает материалу дополнительный запас прочности (рис. 3).

График, представленный на рис. 6, показывает изменение нагрузки, необходимой для поддержания в конструкции постоянного напряжения в 17 МПа при изменении температуры в эксперименте, описанном выше (рис. 8). Как видно, многослойное стекло, созданное с использованием SentryGlas®, позволяет существенно увеличить несущую способность конструкции по сравнению со стандартными материалами.

Таким образом, видно, что использование новых иономерных материалов для производства многослойного стекла дает возможность существенно сэкономить стекло, что обеспечивает облегчение веса структурного остекления и возможность использования новых методов проектирования. ■



# МЕХАНИЗМ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТУПА

Красота требует... нет, не жертв. Красота требует ухода за собой. И это утверждение справедливо по отношению не только к внешнему виду представительниц прекрасной половины человечества, но и к фасадам архитектурных сооружений. Чтобы современные сверкающие здания продолжали выглядеть так же великолепно, как и в первые дни эксплуатации, нужно постоянно проводить мониторинг фасадов, осуществлять уход за ними, а для этого необходим беспрепятственный доступ к каждому элементу ограждающих конструкций. С помощью какого оборудования это возможно?



Фасады многих зданий, построенных за последнее десятилетие, радуют глаз нестандартными формами и разнообразием используемых материалов (различные типы стекла, композитные материалы и т.д.). Технологии их проектирования, изготовления и монтажа достигли в России довольно значительных результатов, и развитие этого направления в строительстве требует столь же высоких темпов в смежной области – в решении вопросов, связанных с обеспечением свободного доступа к любому участку фасада, чтобы стали возможны его ремонт и очистка.

Системы обслуживания и доступа к фасадам зданий – это сфера деятельности группы компаний «Интертек». Эта группа компаний решает весь комплекс вопросов, связанных с проектированием, изготовлением и монтажом таких систем, их пуском и обслуживанием, взяв за основу технические решения компании с 15-летним стажем «Ростек» (Финляндия). Системами обслуживания группы компаний «Интертек» оснащены такие здания, как гостинично-

деловой комплекс LOTTE PLASA и служебное здание МПС, «Президент Отель» на Якиманке и посольство Японии в Москве, фабрика Philip Morris в Санкт-Петербурге и новороссийский бизнес-центр «TEAM», торговый комплекс ИКЕА-МЕГА в Химках и многие другие.

На примере продукции «Интертек» можно познакомиться с различными вариантами используемых сегодня в этой сфере систем.

Удобство в эксплуатации, безопасность, экономичность и эстетика – вот основные свойства качественной системы доступа. В основе таких систем обычно лежит принцип использования легких алюминиевых профилей и перемещающихся по ним разнообразных устройств и механизмов с ручным или электрическим приводом. Во многих системах доступа применяется монорельсовая система. Она представляет собой рельсовый путь, который идет обычно по периметру здания над обслуживаемыми участками фасада. По нему перемещаются троллеи, обеспечивающие движение подвесных устройств. Монорельсовые профили надежны, легки, эстетичны и универсальны,

обеспечивают плавное перемещение троллеев, а их гибкость позволяет сконструировать пути даже сложной конфигурации.

Каждое из перемещающихся по троллеям устройств обладает своими достоинствами и особенностями. Так, органично вписывающиеся в стиль стеклянных кровель подвесные лестничные порталы позволяют обслуживать даже самые труднодоступные участки поверхности и являются идеальным решением для работы с атриумами, большими витражами и свето-

Слева: система «раструб-гусак»  
В центре: подвесные платформы  
Справа: крановое оборудование

ционарными и мобильными (т.е. перемещающимися вдоль фасада), с фиксированной или поворотной стрелой, с возможностью комбинации подъемника и лебедки и т.д. Специальная люлька позволяет добраться до участков фасада, находящихся в углублениях.

Для фасадных работ также используются системы промышленного альпинизма. Например, система Securair представляет собой монтируемый в «коньке» кровли или по периметру здания алюминиевый профиль со скользящей кареткой для крепления тросов. Во



выми фонарями на крышах. Для конструкций сложных форм используются телескопические лестницы, а доступ к вертикальным поверхностям под порталом обеспечивается установкой на портале подвесной передвижной платформы типа VMU.

Типовые подвесные платформы рассчитаны на одного-двух человек, а по индивидуальному заказу могут быть изготовлены такие устройства длиной до 20 м или особо узкие платформы для обслуживания фасадов с двумя линиями остекления.

Съемные гусаки – альтернатива монорельсовой системе. В этом случае по периметру крыши здания монтируются стальные пьедесталы с шагом, равным ширине подъемника, на которых при необходимости могут быть установлены одна или несколько пар гусakov. Гусаки закрепляются на крыше только на период работ, а потом демонтируются, что позволяет сохранить неизменным внешний вид здания.

Обычно в сочетании с этой системой используются модульные монтажные платформы длиной от 4–6 м, благодаря которым значительно сокращается время мойки фасадов. Эти конструкции легко разбираются на плоские элементы, что удобно для их хранения, а угловые модули позволяют во время фасадных работ обойти архитектурные элементы здания.

Наиболее универсальная система обслуживания фасадов – крановое оборудование, которое может применяться как во время монтажа фасада, так и для его технического обслуживания. Оно устанавливается на крыше здания и в нерабочем состоянии с земли незаметно, т.е. не портит внешний вид фасада. Разновидностей кранов немало: они могут быть ста-

Удобство в эксплуатации, безопасность, экономичность и эстетика – вот основные свойства качественной системы доступа



Мобильные лестницы и порталы

время работы альпинисты пользуются персональной лебедкой – электрической или бензиновой. Система Securair нацелена на повышение безопасности: при падении человек повисает на страховочном поясе, а специальные устройства демпфируют силу натяжения троса, сводя к минимуму возможность травмы.

Разнообразие систем обслуживания фасадов позволяет выбрать максимально подходящий вариант, причем с возможностью индивидуальной «подгонки» системы под особенности конкретного здания. ■

## POZNANS GIANT JENGA BLOCK

Imagine a huge glass jenga block dominating the skyline of a city. Well if you visit the city of Poznan in Poland located between Warsaw and Berlin in the not too distant future this vision could become a reality.

Architect Jesus Marco Llombart from the AMA Studio has dreamed up the design of what will be called Poznan Forum AMA Studio, a 240 m tall building topped with a roof garden and 45 m tall. Attached to one side is a sprawling lower-rise wing.

Rising to 55 stories, the slender 300 million Euro project will contain approximately 90,000 square m of space within something that looks like an elongated Borg cube from Star Trek preparing to invade.

With dozens of projecting bays adding depth to what would otherwise be a basic block, it is clad in highly reflective glass curtain walls. The scheme will mirror the lighting conditions and weather of the time giving an ever changing appearance to the irregular shape.

Working inside from top to bottom will be a rooftop restaurant, 13,380 square m of apartments, a 168 room hotel, 18,400 square m of office space and on the lowest floor and wing 17,160 square m of leisure, cultural and retail space. 24,600 square m of basement parking for 1000 cars are also provided.

The planning authorities in Poznan have already given the tower their approval but construction is yet to start. If it does go ahead then Poznan Forum could be completed as soon as 2011.

**AMA Studio**

## THE CHEESEGRATER

British Land have confirmed that London's upcoming tallest building, the Leadenhall Building - nicknamed the Cheesegrater, has been delayed mid-construction in a money saving initiative following losses to the company of £572 million. The news follows the publication of British Land's first quarter report yesterday and spurs

concerns over the many commercial projects in the UK capital. Designed by Richard Rogers, Leadenhall was due to rise to 736 ft and its 47 stories would provide 612,000 sq ft of high quality office space. But with the market downturn, British Land have taken into account that office space is not at a premium and are looking into money saving measures on the scheme. They have already confirmed that the initial deadline of 2011 will not be met and are hoping that the project will now complete in 2012. Chief Executive Stephen Hester told UK newspaper the Telegraph: «If we were to meet our 2011 schedule we would have to begin letting the property in 2010 and we don't believe we would be able to achieve premium rates at this time. We also think we are passing the peak of the contract cycle and steel prices are starting to fall, so we hope to get some of the costs down involved with the building.» Currently the project is at the demolition stage for the existing building, which is being deconstructed from the bottom up, but there is no indication as to when this will complete. As one of the most high-profile builds, and one which was already underway, the delay of the Leadenhall Building is further evidence that the UK construction industry is in crisis-mode brought on by the Credit Crunch. But the move by British Land and their confidence in construction cost reduction could mean a rope is due to be thrown to troubled developers.

**Rogers Stirk Harbour + Partners**

## NEW TURKISH TOWER READY FOR BLAST OFF

Proposals have been put forward for a curvaceous new skyscraper for Istanbul.

To be located in Umraniye, the project is named the Erkan Business Centre and is the work of local architectural firm Camoglu Architecture. Upon completion it will stand at 55 storeys in height. Constructed from the usual steel/glass combination the tower stands

on a long podium, the facades of which slant backwards to its roof. This will display the Erkan name in the clear glazing and presumably also have usable space inside. As if parked on a launching pad and ready to blast off, the tower itself is arranged around a triangular appearance strays slightly from that shape and thanks to the glazing design, when viewed from certain angles brings to mind a gothic style arch window.

The glazing uses two colours a sky blue and brilliant white, a popular choice for Istanbul. The blue accentuates where the tower arches at its peak as well as down its sides framing the white, which follows the arch shape and also runs in lines vertically up the building. The facades are punctuated by what in today's construction standards are quite small atriums. These act as a place for the occupants to go and relax, get some fresh air or maybe re-enact your childhood and climb a tree whilst on a tea break. The grounds of the tower will also be planted providing extra picnic space although, as the imaginative name of the tower suggests it will contain high-grade office space.

**Camoglu Architecture**



## CULTURE OR COMMERCE?

The doors have closed on Toronto's Sony Centre this week to make way for a revamp due to bring the building into the 21st century. Studio Daniel Libeskind has designed an L shaped tower that will envelope the 50-year-old Sony Centre for the Performing Arts - formerly the Hummingbird centre - at the corner of Yonge and Front in Toronto, Canada. The

redevelopment of the Sony Centre for the Performing Arts has been designed to boast the new L Tower Condominiums, an arts and cultural facility dubbed the Arts and Heritage Awareness Centre (AHA) and the revamped existing theater structure. However, while the commercially viable L-tower residential block will continue without hesitation, local Canadian publication, the Globe and Mail reports that the AHA, which was to be the justifying centre of the development, is getting to grips with the credit crunch as it faces further financing delays. The AHA, costing C\$75 million, was due to receive C\$60 million of senior government funding and private donation by December last year but the funds are yet to be seen. Despite an extension until September 2008 there is little hope that the funds will be received and there is talk that the centre could transform from a cultural hub to a retail haunt. Libeskind's design proposal held the cultural component of the L Tower and Sony Centre for the Performing Arts central to the concept - offering a fresh residential approach promising to integrate inner city life with culture and the arts. His design is conceptually engaged with the programmatic and experiential intentions of the ArtsLab. It achieves this via a formal and spatial strategy articulated through a central void in the building. This collective space, in the form of a semi-sphere, is a cultural hub, symbolic and functional, evoking in form the global diversity of cultures present in Toronto and celebrated throughout the program.

Yet the residential tower component comprises the majority (428,000 sq ft) of the overall redesign. Situated atop the cultural facilities, it will contain approximately 470 units and rise to a height of 57 stories, providing views over downtown Toronto and Ontario.

The L Tower will have a concrete structure with glass curtain wall and window wall cladding. Prices of the desirable apartment suites start at C\$ 589,900 and penthouses

es range from C\$ 950,000 to C\$ 2.5 million. While the residential tower will doubtless continue as planned, Toronto plays a waiting game to see if the heart of the L tower will be one of commercial or cultural significance.

**Studio Daniel Libeskind**

## EXUBERANCE IN PANAMA

Trump Ocean Club is a first of its kind for Panama City. Situated on Punta Pacifica, the 70 storey tower is set to offer the luxury of hotel-living for its residents combining amenities such as a wellness spa, yacht club, private beach, gourmet restaurants and a state of the art business centre with condominium residences and bay lofts. The unique location of the complex allows its inhabitants to get easily to any point in Panama City: International Banking Centre, retail hubs, Punta Pacifica Hospital, which cooperates with John Hopkins Medicine International, Tocumen International Airport.

Covering 2.8 million sq ft the tower will offer accommodation in 509 condominiums, 126 bay lofts and will open 369 hotel condominium suites for visitors. Other amenities will include a 45,000 sq ft Trump Casino, an Elite sky lobby and a 24 hour medical service. The residential options include one, two or three bedroom apartments, loft or villa situated so that ocean is visible from everywhere. Air conditioning system, well-equipped kitchen, washing and drying machine and toilet are present in every apartment. Apartments price will range from \$400,000 to \$1million. The complex is managed by Trump Organization's Hotel Group. The overall cost of the project is about \$400 million. It will become the largest residential condominium in Latin America. Designed by architect Arias Serna Saravia the project will take three years to build with completion expected in 2010.

**Arias Serna Saravia**

## THREE PORT POSSIBILITIES...

Architectural companies Rogers, Pelli and Kohn compete for Port

Authority Tower design. At its board meeting today, the Port Authority of New York and New Jersey unveiled three possible designs for a tower to be built over its bus terminal in Midtown Manhattan. The designs were solicited from the UK based Rogers Stirk Harbour + Partners and from the US firms Pelli Clarke Pelli and Kohn Pederson Fox.

The project will add approximately 1.3 million sq ft of sustainable first-class office space above the terminal and allow for significant improvements to the terminal facility, including new mass transit opportunities for commuters through increased bus capacity and the renovation of approximately 60,000 sq ft within the existing North Wing for retail use. It is expected to generate approximately \$500 million for the Port Authority over the term of the lease.

The Port gave no indication as to when an architect for the project will be selected. Vornado Realty will develop the project.

[www.worldarchitecturenews.com](http://www.worldarchitecturenews.com)



## GOING BIG IN BRISBANE

As the South East Queensland community continues to grow and expand, sophisticated mixed-use developments surrounding existing transport infrastructure will be embraced as an effective urban planning solution to address urban sprawl and reliance on private vehicle transport.

With Milton highlighted as a designated Transit Oriented Development (TOD) within the South East Queensland Regional

Plan, Union has been designed to deliver a new vibrant heart, combining a mix of residential, retail, hotel and commercial offerings with front-door access to Brisbane's rail network.

Rising above Milton Railway Station, located just two km from the Brisbane CBD, Union will boast two unified yet distinct towers - one solely dedicated to commercial purposes. The project will deliver approximately 210 apartments, a 127 room hotel, 13,760 sq. m of office accommodation and 2846 sq. m of retail accommodation, strategically located with prime frontage to Milton Road and front door accessibility to Milton Railway Station.

Union is to be a benchmark development with a definitive and identifiable presence. The commercial component of the development intends to meet the most up to date parameters for a Grade A new office building set in the Property Council of Australia's (PCA) Guide to Office Building Quality. A 5 star Green Star rating set by the Green Building Council of Australia (GBCA) will also be sought. As part of the project works, a \$20 million upgrade to Milton Railway Station infrastructure will also be undertaken.

**John Wardle Architects**



## TWO TOWERS FOR ROME

Studio Transit and Studio Purini Thermes design two skyscrapers to rise and add new identity to the iconic skyline of EUR.

EUR Castellaccio, also known as Europarco, is a newly devised

urban centrality at the edge of the EUR, southern Rome. Located in a strategic spot, well served by public transport and major roads, it covers an area of 63 hectares.

The project is a complex joint venture by two roman practices: Studio Transit and Studio Purini Thermes. Studio Transit with its strong track record of residential and commercial buildings developed the land which includes the newly completed headquarters of the Ministry of Health, a shopping mall due to open soon and a 29 storey office tower block in planning.

Franco Purini and Laura Thermes known for their formal and classical approach are responsible for the other tower called "Eurosky" will articulate in 2 independent vertical prisms covered in granite and linked by bridges. The structure is offering 30 residential floors and 5 floors of technical facilities. Described by the architects as "a simple and yet enigmatic building, with a clear and authoritative image".

The top of the building will host a helicopter landing pad and a system of solar and photovoltaic panels organized in a characteristic fold structure visible from afar.

The 2 towers were thought as a simple symmetrical scheme, separated by a square, larger than Piazza Navona in the centre of Rome.

The vast communal space of 400m by 80m will be furnished with sculptures and large scale art works. The towers measuring a maximum of 120m in height propose to change the vertical landscape of the area with their solid look and significant visibility.

**Studio Purini Thermes**

## DREAM HUB

Five major architects have been shortlisted to redesign the business hub of South Korea's capital city. Asymptote (with Hargreaves Associates), Foster + Partners, Jerde Partnership, Skidmore Owings and Merrill and Studio Daniel Libeskind have been given

US\$1m to submit designs to the Yongsan Development Co.

Following a three year war which ended in 1953, Near the banks of the Han River, the district, known as the "Dream Hub", will cover 140 acres and transform the city into a more hospitable and architectural-ly interesting hotspot for business particularly aimed at being friendly to Western business. Samsung C&T corporation are a major investor in the development - their Business Development Team Vice President, Gyeongtaek Lee, has no qualms over the viability of the project. He said: "Such an achievement is attributable to the fact that this is a low risk project with both financial and strategic investors balancing the consortium." He added, "We plan to create a global business town starting with a spectacular landmark skyscraper and 12 commercial buildings."

The 12 commercial buildings are expected to rise between 20-70 floors and a further 7 residential/commercial buildings will rise between 20-50 stories. The proposed date of construction is 2011.

www.worldarchitecturenews.com



**CAN OF HAM**

London's bustling business district near London Bridge, could soon be host to another unique architectural piece - 60-70 St Mary's Axe. Not to be outdone by its prospective neighbour the Gherkin, the building has been dubbed the Can of Ham in honour of its distinctive half oval shape.

Designed by London-based Fogggo Associates the build-

ing, whilst distinctive, has been designed as an asset to its local surroundings rather than London at large. Richard Constable, architect at Fogggo Associates, advised that a previous incarnation was designed to be taller, but having inspected the plans it was realized that the structure would be seen from the Tower of London and was therefore ruled out and a limit of 90m was self-imposed.

The current 18-storey design will be used mainly as offices covering 17,843 sq m with some retail space at ground level. Described as lying in the foothills of City Towers, the Can of Ham will join the Gherkin, the Lloyds building and the more recent Willis building in this prestigious business district. But does clustering these towers detract from their original individual statements? "I think they gain from being together," said Constable. "Each have their own individuality. Some more than others. There is the largest of the developments set for the area, the Pinnacle...and then the Heron has its own distinctive identity."

The project will also involve a number of public realm improvements at street level allowing for landscaping.

Fogggo Associates first looked at the design a number of years ago when the land was in other hands, but the land owners have changed since then, now split ownership of City Corporation and Targetfollow, and the design is set to proceed. Planning permission is currently being sought and is due to be decided upon during Autumn. If this is granted the demolition of two existing office blocks on the site will, provisionally, begin in two to three years and the construction of a modest London landmark will begin.

Asked what the architects think of the building's nickname, Constable said: "I think we're quite enjoying it - everyone knows with these new buildings that they will be named but the client is happy, and we are happy. It's something to laugh at."

**Fogggo Associates**



**ZAHA HADID'S SEVEN TOWERS**

Zaha Hadid Architects have unveiled the design for 7 high-end 36-storey residential towers and twelve villas on a 838,488 sq ft site at Farrer Road, Singapore. The chosen site is strategically positioned within the residential area of Singapore, close to the amenities of Holland Road and the future MRT station. The absence of high rise buildings in the near surroundings and direct connection to the main traffic route of Farrer Road make this a prestigious and highly visible site across the whole city.

Hadid's proposal for the Farrer Court site is generated by the study of the existing alignments and the main axis surrounding the site, which are incorporated and connected to generate a series of construction lines highly connected to the neighbourhood. The ground landscape level is visualized as a green layer, emphasizing the presence of florid vegetation in Singapore's climate. The site levels are re-organized into a series of terraced plateaus to maximize the area dedicated to communal site amenities. The orientation and placement of the buildings is optimized in relation to the local environment as well as to maximize views out towards the surrounding city and landscape.

Zaha Hadid commented: "We

**Zaha Hadid Architects**

have been working in Singapore for almost a decade and the Farrer Road development is a continuation of our detailed research into the urban fabric of the city. The seven tower development on one of Singapore's most prominent sites represents further exploration into the tower typology and our studies into organizational systems and growth in the natural world. The towers are subdivided into petals according to the layout of each level to form a series of diverse and distinctive towers."

Each of the 7 towers reach 150 m, growing from sunken private gardens within the site landscape. The lower floors kink to highlight the point where buildings meet the ground, reducing the footprint and enabling a greater open area at the base. This creates highly private gardens which are quite unique given the scale and density of the development. The towers are subdivided into petals according to the number of residential units per floor. The petals are expressed in three dimensions thanks to vertical cuts which give definition to the buildings' facades and, at the same time, allow for cross ventilation of most of the flats.

The buildings culminate at the top with a series of fingers stepped at different heights, which blend the transition between the architectural fabric and the sky. Through rotating the buildings across the site, and the careful use of balconies and facade paneling, a combination of self similar towers produce a diverse array across the development. Views to Bukit Timah Hill, Singapore Botanic Gardens, MacRitchie Reservoir and the Orchard Road city skyline are also optimised.

The £1.1 billion project is a CapitaLand-led consortium development; other partners include Hotel Properties Limited, Morgan Stanley Real Estate Special Situations Fund III, L.P. and Wachovia Development Corporation. It will be the largest residential development in Singapore's history.

**Zaha Hadid Architects**



**CLASS A OFFICES**

111 Eagle Street is a 44 floor, 62,500 square m office tower being constructed on Brisbane's major CBD waterfront.

The 'organic-vertical' structure of the tower was devised as a method of transferring its weight to the edge of the site due to the existence of loading dock and car-park entrance to the wider precinct directly under the site. This strategy evolved into a distinctive architectural expression that has a synergy with two large historic fig trees at the base of the building. This relationship inspired the concept of extending the structure above the roof into a planted canopy over roof terraces.

The structural system forms an integral role with several environmental strategies including gas-fired cogeneration, river heat rejection, chilled beam air-conditioning and black water recycling aimed at achieving a 6 star Green Star rating. A further attribute of the structure is that it produces very fine column dimensions such that at ground level, the building conceived as a pedestrian thoroughfare between plazas on either side. For this reason, the commercial lobbies are elevated to the first and second levels, and the character of an internal courtyard is created across the ground plane.

**Cox Rayner Architects**

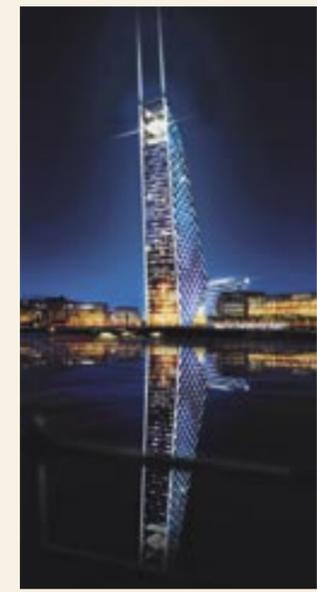
**U2 TOWER IS SLOWED DOWN**

The U2 Tower, due to rise in the docklands area of Dublin, has been hit by the turbulent market as plans have been halted by the Dublin Docklands Development Authority (DDDA) and financial backers Geranger Ltd. The organizations have decided to extend the negotiation period to 31 October to allow for further analysis of the financial situation.

Last October Geranger Ltd, a consortium consisting of Ballymore Properties, Patrick McKillen and August Partners (U2 Band members and management) were selected by the DDDA as the provisional preferred bidder to design, construct and finance the €200 million U2 Tower and Britain Quay Building - one of the most significant architectural projects to be delivered in the regeneration of the Docklands area.

Foster + Partners designed the 120 m high tower with a public viewing platform, hotel, retail and residential space including 20% social and affordable housing. At the top of the tower a suspended egg shape pod has been added to house U2's state of the art recording studio.

The site where to tower is to be situated is of great architectural interest. Sited at the confluence of three waterways; the River Liffey, River Dodder and Grand Canal,



Foster's design would join that of other world leading architects such as Studio Libeskind's Grand Canal Theatre, the Manuel Aires Mateus designed five star hotel, and the recently opened Grand Canal Square designed by Martha Schwartz.

If negotiations are completed successfully, construction is expected to begin in 2009.

**Foster + Partners**



**IN THE FOCUS OF COMPUTER GRAPHICS**

The exhibition of digital architecture designs showcased at NVISION '08 in August in San Jose, California. There was a fusion of fantasy and reality with a futuristic understanding of architecture and upcoming technology. CGSociety and NVIDIA held their artspace Architecture and Landscape Digital Design competition earlier this year. While more typically associated with the worlds of gaming and cinematic effects, hundreds of CG designers had a go at showing us what future and other-worldly landscapes could look like, if we just used a little more imagination.

But while by today's abilities the designs are unlikely to reach fruition, they also exhibit a strong regard for contemporary architectural considerations.

In third place, citing inspiration from Zaha Hadid, is 'Mega Village 2108'. This spiral design reaches up from a single-point base, defying gravity as it heads horizontally across a valley-scape.

The design's artist explains that advances in technology could allow similar structures to exist in the future: "In the near future new materials like carbon nano tubes make new kinds of buildings possible. 50 times stronger and many times lighter than steel.

"This mega village houses half a million people. With a very small footprint and the majority of travel in and out done by air, this building has very little negative impact in the surrounding environment," says Xdroo.

One of several designs which did not receive a prize but did receive a notable mention was 'Solaric Glass Anemone Structure II'. This design is certainly one of the most awe-inspiring, bestowing a wonderfully realistic sheen onto the dark glass clover petal-like design. Inspired by nature the structure represents an oxymoron in an overbearing black anemone design with smooth, rounded spines. With a nearly concealed entrance at the mouth of the structure the Anemone is perhaps the greatest example of art replicating life in the competition.

Combining the concepts of technology and nature in a masterplan snippet is '5:45 to Santa Monica: now boarding!'. This design features the use of nanotechnology in creating man-made structures which are symbiotic with nature. It's designer, Zemplinski, says: "What you see is the future Los Angeles where most of flat areas of suburban-like sprawl have been transformed into a dynamic landscape. The world I am presenting is a result of symbiotic relationship between organisms that we could help evolve and grow to provide us with structural support, shelter, a framework for our living and working spaces without destroying them in the process like we have been doing for centuries."

Bridging the virtual world and reality, artspace Architecture and Landscape Digital Art Competition showcases a world of inspiration for architects and designers alike whilst also creating the space for debate and discussion.

**GSociety and NVIDIA**

# Visible Images of the Indian Miracle

India is one of the most populous and dynamically developing countries worldwide. Most of western industrial corporations have manufacturing capacities there and regard India as a very promising market. Architecture and construction are also developing intensively. About half a century ago the whole world admired just traditional Indian architectural pieces. In new millennium India is going to take a chance to astonish the world with something irregular.

After India had gained independence from British Crown in 1947 Chandigarh (the capital of one of Indian states designed by great architect Le Corbusier in 60's) became the embodiment of contemporary architectural trends. But in high-rise practices India, until recently, was far behind its neighbours, especially China, Taiwan and Singapore etc. But Indians are eager to change the situation radically. Therewith new high-rise developments are planned in many cities at the same time.

## MUMBAI – THE OUTPOST OF INDIAN HIGH-RISE BUILDING

Mumbai State (Bombay till 1995) with its capital Maharashtra is developing in this regard the most dynamically. By now it has become one of the densely populated cities of the country which plays leading role in national economy. Bombay is the city of rich history. Its appearance changed many times during the centuries of its existence. Traditional philosophy and Hinduism mentality is vividly expressed in architecture. Moslem influence reflected if addition of new forms, ways of space organizing and ornamental motifs. But gradual British colonization which began in XVII AD favoured the distribution of Christian values and westernized local city environment to some extent. As a result, the architectural component of city life also was transforming.

First time the interest towards high-rise architecture was taken in 70's and it is reflected in "shoebox"

buildings of Ludwig Mies van der Rohe's style, most of which were also concentrated in Bombay. But this phenomenon concerning its scale and nature remained just secondary even within national architectural practice. Millennium has already induced the pure "architectural outburst" and development boom which are aimed at modernization of separate city districts and vast urban agglomeration as well as at creating the brand new skyline, Mumbai high-rise silhouette. One of these days

dozens of skyscrapers erection has been planned to constitute the new city image. Since 2002 in Mumbai the eight of them have been already completed. The most unpretentious is 149 m in height (Ashok Towers, 53-storey), whilst the tallest is up to 180 m (Planet Godrej, 51-storey). 17 skyscrapers more located in suburbs are being under construction and expected to be put into operation by 2010. The most prominent of them is 80-storey tower Raheja Platinum which would dominate the city

with its height of 421 m. Moreover, there are dozens of skyscrapers for Maharashtra capital which are just being designed.

Indians have already got their own Bollywood, which is the trendsetter of national movie industry successfully opposing American Hollywood monopoly. In terms of architecture the same significance is ascribed to Mumbai which may become "Indian Manhattan" of its own kind. The shape of new skyscrapers displays awareness of designers and clients of advanced architectural trends of this particular branch of modern architecture and construction.

The pattern of it is expressed in design of India Tower by FXFOWLE Architects (301. m, 60-storey). The design is featured by hi-end commercial architecture approach which meet the highest international standards (LEED Gold and etc.) This building looks like gigantic shaft which pierces through some cubic structures with composite glazing. Visually there's something in common with Erick van Egeraat's concepts used in "City of Capitals" design for the Moscow City, which were elaborated and completed by NBBJ architects. The level of 300 m seems to be congenial to Indian client but draft among proposed designs appeared to be difficult, and now another project of the same scale may be launched (Dynamix-Balwas Tower (DB Tower), 64-storey) on the same site at the southern part of Mumbai with panoramic views of city and Arabian Sea. Anyway, the skyscraper will be multi-purpose, containing many zones of public significance.

The situation is similar to Russian because India is also regarded as a springboard of foreign (first of all European) architects who would like to take advantage of development boom. There's also the desire to have prestigious skyscrapers, moreover there's a potential of breaking the boundaries of purely utilitarian architecture. Fanciful personal tastes of local oligarchs call into being the most irregular in whole. In addition, solar panels will provide partially building's

tries. But in India the scale of such oddities is merely astonishing. It is concerned with high-rise buildings as well, particularly with 27-storey Antilia tower, each floor of which is much higher than as usual. The building is supposed to be the residence of numerous family of Indian tycoon Mukesh Ambani. The tower also paraphrases the idea of piercing some rectangular volumes by a single shaft, but here much attention is paid to ecological component of facade arrangement. Its height is 173 m and this rectangular structure is formed by multiple horizontal plates with facades of different kinds. Contrast of solid walls, glazed and open spaces constitutes the visual intrigue of this residential building. It is designed by Perkins & Will and its maintenance requires up to 600 persons of staff.

By the way "60" is a number of enigmatic appeal for Indian clients. There are at least six of skyscrapers to be built only in Mumbai with such number of stories. Specifically Elphinstone Mills design of a tower within historical centre, which claims to become one of high-rise landmarks and symbols of modern urban appearance of the city. In the building designed by Adrian Smith + Gordon Gill Architecture, besides class A office premises, there will be vast pedestrian area leading straight to the city. This solution meets the challenge of the site and seems to be an adequate architectural concept with regard to surroundings. The design is initially oriented to be in line with the highest standards and it will accentuate the future city skyline. On each floor there will be open terraces connected with multi-level landscaped atrium which is well-coordinated with working area. These green fragments will become recreational areas and place of informal communication for employees and visitors. Natural light is used to the utmost, however, taking into account protection from surplus insolation which is important for this region in whole. In addition, solar panels will provide partially building's



power supply and climatic comfort will meet the highest ecological standards. The space of each particular atrium is connected with its of main one. Ventilation system arranged so that there's maximum air transfer between main atrium and smaller ones provided by set of special turbines. It also becomes the source if additional power supply. Elphinstone Mills Tower is expected to be completed in 2008.

In each Mumbai skyscrapers without exclusion great attention is paid to atrium issues right from design solutions to further maintenance.

Long since all over present Maharashtra territory in south-west India there have been a lot of armed conflicts between radical groups of Muslims and Hinduists. These conflicts are acute by now with increasing of social and demographic issues. Still urgent is a problem of terrorism against foreigners. That's why each new high-rise building in Mumbai is provided with up-to-date security systems and advanced schemes of people evacuation in case of emergency.

Nowadays in India designing of big and complex residential developments to accommodate many people becomes more and more frequent. There are plans to build in dynamically developed Delhi satellite Greater Noida, which is situated at a distance of 50 km from the city, more than twenty of residential buildings of different height. From relatively small ones in the southern part of the site to 20-25-storey towers neighbouring the northern edge of development. The complex named Unitech Grande consists of buildings similar by rectangularity but each in some way unique by facade arrangement are scattered over the area of 19 hectares. Each building will have green balconies terraces and roofs. In taller buildings there will be swimming pools and green public areas on roofs.

In this design much attention is paid to social integrity of complex into life of the district in whole. That's why there are many public

premises besides the apartments. This principle is also applied in arranging of surroundings. Greater Noida will have two "gates" on opposing sides of the site. Each of these will be shaped by pair of skyscrapers of different height (45 and 35-storey). The site will also comprise nine 40-storey towers. The tallest ones are designed by British companies RMJM, LCC and Callison. This vital for such a populous country project expected to be finished by 2015 will be developed by Ansal Properties & Infrastructure, which is one of leading players of Indian real estate market.

Climatic differences just a little influence the set of engineering solutions of most designs. There are widely used the traditional facades, which simply protect from surplus insolation and overheating of premises, the smart split air-conditioning systems are popular as usual especially in residential districts. In free-standing skyscrapers the combined systems of natural and forced ventilation are often used, which is determined by architectural and dimensional peculiarities of each building.

Two trends now are competing in Indian high-rise building. These are erecting of complexes with towers of different height and more traditional model of cloning the same structures. The first one becomes more and more required because of its architectural and functional variability, that allows to achieve the optimal site utilization (for example, Reflections, the complex of 25-35-storey towers in Mumbai). In recent years several twin-towers were also built and some of the similar projects are being under way all over the country and all of them are to be finished by 2010. The specimen of this approach is Oberoi Woods Tower (Mumbai) which consists of three towers of 170 m in height with the same scheme of 40-storey office blocks.

#### UNIQUE DESIGNS

Notwithstanding the national boom of high-rise develop-

ments there are just few actually outstanding implementations. That's why design of residential building called Waves Tower in Worli, Mumbai, deserve special mentioning for brilliant clarity of idea. Proximity to the sea cast the marine motifs over designers of Sanjay Puri Architects expressed in white running wave curve of its facade. The tower is rather massive but its oblong outlines doesn't produce any impression of something dominating despite of opacity and materiality. This effect is achieved by well-balanced rhythm of vertical and horizontal trimming. The system of projecting levels divides this solid 80-storey building into several parts without inducing the impression of splitting of the whole structure. The architectural image of the building is important so because of its location: Worli, which is protruded from the Indian Ocean coastline is one of the most fashionable and expensive districts in Mumbai.

The design of egg-shaped office block for Central Business District of Mumbai is also exceptional. Such designs are doomed to be unique among traditional vertical surroundings. Such organic motifs are more usual in architectural miniatures (exhibition halls, subway station entrances etc.) However, to see similar high-rise structures is possible even now. James Law Cyberecture International got the design contract of traditional office building with capacity of 32,000 sq. m. But his vision of modern architecture as bundle of cybernetics, IT, and ultramodern construction technologies led him to this absolutely unusual idea. The concept of Cyberecture was appreciated by some of Indian clients. And now it is expected that in 2010 Mumbai will have got 14-storey office block looking like a horizontally positioned egg which facade is partially free of glazing. Notwithstanding the technological complexity of this design the premises inside this odd structure will be distinguished by highest

comfort and employees will enjoy the high-end equipment and IT support. It will be possible to do health monitoring of personnel and there are some other interesting options.

Among Indian high-rise structures Lanco Hills Signature Tower for Hyderabad bears the palm in height. As soon as this city tries to provide the best conditions for investments against other Indian cities its aim is to implement any of possible unique national architectural projects. The tower which is to be completed in 2010 will be the tallest in India with its 640 m in height and 112 stories under operation. Design and development of this most unique building is trusted to Lanco Group Tower which specializes in unique high-rise developments. The new skyscraper looks like a giant triangle heavenward obelisk of steel and glass. It's hard to imagine that not less than two 5-star hotels, office and residential premises, multiple restaurants and the biggest country's retail hypermarket will be fitted into such an elegant structure. For recreation and entertainment there will be bowling-club, six multiplex cinemas, several glaciariums and swimming pools appropriate even for Olympics.

The other high-rise landmark of 5 million Hyderabad is 100-storey APIC Tower is already under construction which is also to be finished in 2010. Its more modest 450 m in height will be used for accommodation of office and public premises. Most of Indian skyscrapers which are designed or being built bear an ecological component. It is a standard to provide lots of green spaces, recreational zones, and well-developed public infrastructure combined with power efficient ventilation systems. The major aesthetic preference of architects operating in India is postmodernism. For residential units less vivid forms and natural colours (such as terra cotta, shades of grey or green) are usually used. Glass is alternated with more solid construction elements in some way restrained

array. Whilst the facades of office and multi-purpose buildings are most likely to be glazed. The capital of West Bengal, Kolkata which is situated in the eastern part of India compared with other Indian cities is less responsive to the trend of enriching city skyline with high-rise elements. This city is not inclined to keep up with Mumbai with its dozens of designs of more than 150 m in height but, however, there are plans to build several skyscrapers including 50-storey CESMA International tower. The other high-rise complex LIC Towers of 50 stories is already being built and it will be put into operation in 2010. Another example is 35-storey South City. The recent entries into local "high-rise waiting list" are Shrishti International (45-storey) and Vedic Hotels twin towers. The latter is designed in cooperation of Spanish Cervera & Pioz, Italian King Roselli Architet and Swiss Ruben Anderegg. The fruit is two 150 m massive cylindrical skyscrapers with solid entasis which are separated at one third of their height by open green spaces. In some way slanted cuts of towers' summits facing each other accentuate the attention. Notwithstanding the similarity of appearance the functions of buildings will be different: one accommodates 5-star hotel, the other contains apartments to let and most of public zones of the complex in whole.

Chandigarh doesn't like to loose its present architectural fame and it is planned to build here a whole district of dozen or so of high-rise multi-purpose towers for new financial centre Gujarat International Finance Tec-City (GIFT). The basis of this large-scale development is the most vivid architectural concept of rational concentration of high-rise structures within narrow site with regard to functionality of the district with elaborated infrastructure. Eight skyscrapers vary in height from 210 to 350 m. This design supposes building of separate blocks of several towers taller than 200 m. For example, GIFT

Crystal Towers block consists of two 65-storey and two 55-storey skyscrapers for different purposes. Whilst GIFT Block Package comprises towers of 65, 55 and 45 stories and two more 60-storey towers with offices, apartments, retail and recreational spaces. But the most craved design in Chandigarh is 400 m GIFT Diamond Tower located on artificial island. This is a sublime glittering glass tower with zigzag ornaments all over its facade claims to become the tallest building of the state and basic landmark of all neighbouring architectural environment. System approach towards urban landmark designing is expressed in following traditions of Le Corbusier who was the pioneer of modernism in architecture. He designed the capital of the most industrially developed Indian state.

Gujarat Finance City Development Company Ltd which is responsible for implementation of this project is supported by city authorities and private investors either. The construction include several stages and it will be completed approximately in 2017. It will provide the city with 400,000 positions and more than 50,000 of people will get comfortable apartments. Another development which is smaller but similar in its structure is multipurpose tower Kochi International Trade and Exhibition Centre of 500 m in height and 100 stories.

But not only multi-purpose designs are in demand nowadays in India. In this one of the most populous countries worldwide there is an impelling need of residential premises. That's why it is obvious that high-rise residential construction, being the most effective in terms of rational utilization of urban space, has all opportunities and already now it is being deployed with great scope. In Mumbai alone there are many designs being under way including from 30 to 80 buildings taller than 25 stories (such as Evershine Cosmic, Gladstone Heights, Sanghvi Heights, Raheja Waterfront Amrit Shakti, Mahavir Universe, Dosti Flamingos, Interface Heights etc.) Among residential developments

some high-rise hotels far taller than 100 m in height are springing up (such as 127 m ITC Grand Maratha Sheraton and Towers, 32-storey Lokhandwala Apartment Hotel and Radisson Hotel). Buildings of approximately 30 stories are being built merely in bunches (for example, G. C. Complex in Mumbai agglomeration which comprises 26 units of different functions taller than 30 stories, or Ariisto Heaven with dozen of 40-storey towers and Sumer Burhani Park with six ones of 22 stories).

Against such a massive standard development there are some examples of classy and expensive designs. Imperial in Mumbai offers its inhabitants all conceivable conveniences. Each family occupies the whole floor. Smart-house system provide the desirable temperature and insolation. In these 249 m giants there are several swimming pools and spas and autonomous life support system of buildings and all needs of inhabitants may be satisfied on demand. Towers are being built under supervision of SD Corporation and to be completed at the end of 2009. By now 60% of apartments are sold out and this proves obviously that such designs are actual for India. The fight for visual domination is joined by new participants – 60-storey twin towers, Jogeshwari Residential Tower and Spring Mills, Mill Lands. With growing of high-rise condominiums in different parts of Mumbai (for example, two glass towers of RNA Metropolis 48 stories each, high-rise complex RNA @ Central Park constituted by four 45-storey towers и RNA Metropolitan skyscraper of 54 stories) Mumbai skyline is sure to be changed radically and India will become one of the most, so to say, "skyscrapered" countries in the world along with USA, Dubai and China.

Twin towers trend is continued in Mumbai with Gateway Tower design which are 100 m as taller than the Imperial. Its estimated height is 362 m. The 72-storey India International Trade Center promises to be even more enormous.

You scarcely find in India any skyscrapers of traditional American "belle epoch" type: three-part vertical subdivision, massive stylobate, plastic and rich ornamented facades, spire summits. Postmodernism is also rarely applied in Indian architectural environment. As soon as most of skyscrapers in India are built in 70-th and nowadays, the dominating style is modernism. At present stage, the architecture of "steel'n'glass" is extremely enriched its formal language thanks to IT and new constructional materials.

Another feature of Indian high-rise architecture is its profound even puritan rationality. This architecture serves to solve only practical purposes: providing the increasing population with new accommodation, creating business environment, increasing in number of comfortable hotels etc. There's almost no romantic abundance, ingenuity or flamboyance for the beauty itself sake. This approach is at variance with the richest Indian traditional ornamental and plastic culture. Most of new high-rise buildings may be rather perceived as something international and unified, something that helps Indian cities to approximate certain conventional standards of Western city and by this prove India's high rank and level of development.

This vision of high-rise developments is significantly different from that of India's regional neighbours. Many Chinese skyscrapers bear national paraphrases transited onto buildings of absolutely alien type. In Malayan and Singapore high-rise structures the distinct Moslem ornamental shade may be easily noticed. At the first site this all looks like tendency to express national identity in architecture. But Indian commitment to modernism aesthetics and rational forms is consistent so that it may be considered as genuine national expression of global trends in high-rise building. Especially considering the great scale of this process today. ■

# Looking for the New Quality

Modern history of high-rise buildings in Russia scarcely numbers a decade, moreover the majority of such structures, which were built or are being built are based on designs of western architects, but recently Russian architectural studios, on mastering the contemporary design technologies, are being increasingly involved into the process. The pieces created by them are by no means inferior as compared to western analogs, but furthermore sometimes exceed them with courage and singularity of architectural and design solutions. The new projects of the high-rise buildings, created by Asadov's Architectural Studio, are observed here with its leader Alexander Asadov.



**Aleksandr Rafailovich, if I am not mistaken, your first experience of high-rise design was the multifunctional complex at the site where Cheryomushki Agricultural Market used to be located? Will it be implemented?**

The design of hundred-meter in height building is developed by our studio within the concept of reconstruction of Cheryomushki Agricultural Market, I hope, is supposed to be built. Now, the design documentation is being harmonized in Mosgorekspertiza. This design is very important for us even more, because we are presenting for

the first time our studio's piece at Venetian Biennale along with tens of designs done in Russia. So far, there are just few patterns of classic skyscrapers built in our country and the majority of them are based on western designs but recently good many designs of buildings of 30-40 floors in height were developed by Russian architects; therefore there is the possibility to compare them. Exhibition moderators decided to present Russian showcase as the unique game of chess between designs of our architects and those projects of western architects, which are developed for Russia. We've

already acquired solid experience of designing high-rise objects; therefore it's interesting so to compare them to realize, how much worth each other they are. Such a neighborhood may be regarded the different ways, but the main thing is that playground is the same - Russia, and for the most part - Moscow.

**What are the features of this project?**

This building is rather unique by enormous mediascreen with cantilever volume over it occupied by panoramic cafe with the view of the University and Moscow centre, than

by its height. It was necessary to solve many tasks in order to ensure multifunctionality of the building with spacious underground parking, four-storied shopping centre, hotel and offices, fitness club, and agricultural market also remains. Thus we come back to classic idea of building with apartments, shops etc., and we renounce principles of the functional division of city, proclaimed in the Athenian Charter. The number of similar complexes increases, because present lifestyle urges us to return to the integral architecture, which absorbs organically all necessary functions, moreover with convenient short communications.

**In Moscow this trend is obvious the most, and what about other cities?**

Under direction of M. M. Posokhin we develop the design of Moscow Business Centre in Astana, Kazakhstan. There are approximately the same heights and the same variety of the functions: four-storied shopping centre, multiplex cinema, restaurants, hotel and offices, but the partition of these zones is done according to horizontal principle unlike vertical one in Cheryomushki. Hotel rooms are located above shopping centre, higher there are offices and restaurants with panoramic views crown the building. Business centre is already under way, substructure works are completed and four floors of stylobate are also erected.

By order of Peresvet company we

designed the apartment building of about 100 m for the Nakhimov Avenue. It consists of two independent sections of different height. We had to split sections apart because the collector and the water conduit breach cross the site. To create the united composition glazed bridges with penthouses inside were thrown between the sections. Bridges are located on three levels, which creates the illusion of enormous windows in the gaps between them. I do hope that the design has all chances to be embodied, as well as the projects we've observed previously.

**Have you designed skyscrapers for the Moscow City?**

Yes, the architectural concept of the 55-storeyed office and exhibition complex, which is assigned for the 20th sector of the Moscow City, is approved. Next to it, at the 15th sector, the new building of Moscow Government by Mikhail Khazanov is being built. The small area of sector substantially limited us in the search for appropriate solutions. We attempted to orient our object to the Moscow River and from the square footprint, sharply outlined by the boundaries of sector, to turn above to the oval building's summit. On gradual turning towards the river the tower, smoothly changing its outlines and gradually transforms into some way elliptical Pilsener. It was important for us to soften the silhouette of this high-rise structure to emphasize contrast with the building of Moscow government.

**And what about cooperation of your studio with Mirax Group?**

Recently we've won the closed architectural competition arranged by Mirax Group for beautification of quay adjoining the area of Mirax Plaza business centre. The task was to improve the waterfront in order to transform it into the recreational centre for those, who will work in the City and Mirax Plaza or live in immediate proximity from them. Project supposes turning urban life to the river, transferring public zone to the embankment, arrangement of spacious promenade. By the way, the quay will be picturesque

almost all the year round (there are such perennial plants), and under it there will be stores, restaurants, parkings. In contrast to monochromatic architectural environment of the City we are going to create motley polychrome dominant of the embankment with flower beds, footways and many open terraces.

From the quay a foot bridge will be thrown to the other bank of the river, which is also to be changed significantly. The cherry on the cake is that it combines commercial and residential zones by analogy with the Dolden Bridge in Florence. At the first level of the bridge service premises will be placed, on the second there will be pedestrian zone and shops, while on the third-fifth levels the apart hotel will be located. i.e. the bridge also becomes a kind of building, I daresay to name it "horizontal skyscraper".

On the left bank of the river, where now engineering infrastructure of the City is located, Mirax Group is planning to erect a high-rise multipurpose complex, integrated with the bridge and the embankment into consistent architectural complex. There is the second site - the Chemists' Garden, which is the federal property and it also needs reconstruction and improvement. At present we are developing the concept of reclamation of this the territory.

**What particular solutions have you proposed to the client?**

This site is the benchmark, because it is located between the growing City and territory of the Big City, which is just being designed. At the same time, it's obvious that composition of these areas development cannot and should not replicate the way the City arranged. The sites are allotted with 120 m gaps; therefore at first we placed at each of them some separate buildings as usual, but then the we conceived the idea to integrate them by a single volume.

Thus was invented the composition, which resembles the Eiffel Tower, not on four, but on two supports, each of which located at particular site. On the level of

450 m they come together and rise upwards up to 800 m. The construction is steady enough and it constitutes the environment the best way. Because of its transparency the building looks very light, notwithstanding its tremendous size. At the level 50, 150 and 250 m we decided to connect the supports of skyscraper by enormous platforms with green areas, restaurants and cafes. Panoramic views, various amenities would attract thousands of tourists, for whom we provided separate lifts and escalators. The new quality of project is that public spaces, accessible for everybody, are integrated into vertical composition of skyscraper.

The second version, when within these two areas appears a gigantic arch with height of 280 m looks even more convincing. From the Third Transport Ring the arch it is visible from top to bottom, but from the side of City it looks like regular low block, that's why it does not come into conflict with the general composition. As soon as this is a very impressive plastic element, the arch does not compete with the City in height but it adds the complex some syncretic air.

**Is it possible to construct such arch-shaped building?**

Project was elaborated in detail by the designers of TSNIISK Kucherenko. Together with Vladimir Travush we made a design concept, calculated all displacements, oscillations and even emergency loads, and became sure that this building can be erected. It's difficult to do, but possible. However, there is one additional reason, which is obstacle for such a construction. As a matter of fact at present no one produces ramp motion panoramic elevators and their speed is limited by 3-4 m/s, whereas vertical high-speed elevator rises at a rate of 8-10 m/s. I think that this is a complex technical problem, but if it is I well-posed, it may be solved.

**The arch against the background of City looks splendidly, and is there anything similar in the world?**

There are just few of them. In the USA in Saint-Louis there is an arch-shaped monument - Gateway Of Arch with height of about 200 m. There are some elevators inside this construction, which raise tourists to the watch windows, the view is impressive. In Peking and Dubai similar units are being built, but they are less high - a little more than 200 m. At open park space it is this three-dimensional volume that completes the best way the whole composition of the Moscow City and at the same time it softens the super-concentration of skyscrapers, which are located there.

**Have you got a trade-off version, which would be suitable both for first and second sites?**

Along with accommodation of one object in two sites the more traditional solutions are studied too, which suppose the autonomous development of each site. In this case it is assumed to erect here twin towers, divided into two blocks with mini-arch in each of them, but they are positioned so that it is impossible see both arches at the same time. Working in the pair, towers do not look like clones, because their outline is plastic so that it is constantly changes depending on aspect of observation, that's why there's no any monotony in this composition. Their curvilinear facades reflect the foot bridge, which is oriented to the space between them, creating the consistent image of the site. But polychrome solution of embankment and bridge adds colours to these towers and to unicoloured City either. At the same time each tower is a self-sufficient unit and can exist independently of the other.

It is difficult to say, if these designs would come true, how they would be changed in the course of development, but for us this work, no doubt, was very interesting and useful. We've been searching for the new unconventional solutions, which would help us to pass into some other quality, and I am confident, that sooner or later this experience is sure to become useful. ■

# The Paris Hermitage

The competition Tour Signal development is concluded, the winner is announced, but it seems to be early to turn the page. As far back as in May EPAD president Patrick Devedjian mentioned the possibility of all five shortlist designs implementation. Actually, media report eagerly of authorities bias towards Norman Foster's and Jean-Michel Wilmotte's high-rise designs implementation.



But they are already quite certain about Jacques Ferrier's skyscraper which was presented featuring Hermitage company at Cannes MINIP exhibition. The term of implementation is outlined (works are expected to be started in 2010 and the whole complex will be completed in 2014), the site is set and negotiations on relocation of

present site inhabitants are under way. Such a place of honour among five shortlisted designs, possible implementation and keen interest displayed in the Hermitage Towers is an obvious success of relatively young company like Hermitage. Russian origin of the organization should be emphasized particularly. Hermitage is a French branch of

Stroimontage («Строймонтаж») corporation founded by Arthur Kirilenko and Sergey Polonsky in 1994 which is one of the leaders of Russian development and construction market. Over time it has developed into huge and influential establishment which specialize in elite housing and commercial facilities building. As from 2000 the com-

pany operates on Moscow market under the brand Mirax Group. In 2002 its owners inspired by domestic success decided to break into global market, so in April 2002 the affiliated organization headed by Emin Iskanderov was established in Paris.

The author of design which after implementation would become

one of the tallest Paris buildings – Jacques Ferrier – is a prominent Paris architect who won Premiere Oeuvre, four nominations in Equerre d'Argent, two in Grand Prix National d'Architecture and Bex award for the most innovative building. Now he is recognized as a solid member of global architectural establishment. He graduated Ecole Centrale which is a prestigious Paris engineering university, got an UPA8 degree in architecture and eventually achieved official recognition as DPLG architect. Ferrier started up his own architectural bureau in 1990 and deployed eager activity which stuffed his portfolio with some patterns of innovative architectural pieces: public and culture centres, office blocks, research complexes, housing communities etc.

One of his latest distinguished designs is Issy-les-Moulineaux high-rise building. He also officially engaged with few other professionals for designing of skyscrapers for Massena location in Paris. This French architect won international recognition for his commitment to environment-friendly and hi-tech architecture. He developed the brand new concept of multifunctional building using the latest technological innovations to maximize energetic efficiency.

The author's professional background presupposed ambitious architectural solutions, which could meet the competition requirements: the highest ecological standards BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) and HQE (Haute Qualite Environnementale)

And, of course, the original architectural concept. Staking on Ferrier the Hermitage corporation couldn't loose. Jacques Ferrier's skyscraper named Hermitage Towers exceed 309 m in height, thus, it is expected to become one of the tallest buildings in West Europe. It will stand out for multifunctionality, ergonomic and environment-friendly approach. The site planned for development is located in most beautiful piece of Paris neighbourhood the historical city centre and

such landmarks as Louvre Palace, Arc de Triomphe, Seine waterfront and high-rise broaches of La Defense will be quite visible. It's been a hell of a problem to accommodate this complex of great size (250 000sq. m) in balanced and solid city skyline.

The composition of the structure's volumes is quite simple: two towers linked by nine-storey bridge on dizzy height of 75 m over the ground. On the facades, various depths, transparencies and colours create subtle variations in how the volume is perceived. The towers' elevations are faceted creating color modulation to accentuate their dynamic upward thrust. This endows them with a remarkable silhouette and their shape varies according to the angle of view or time of day. At close quarters it looks like a giant chameleon, from a distance it is a tremendous greenish monolith.

The multi-purpose skyscraper conceived mainly as a residential building. However, besides elite apartments there will be also hotel, clubs, sport facilities, class A offices, retail spaces etc. Ground level is set to be occupied solely by public and cultural establishments. Offices are located above. Hotel is accommodated at height from 14 to 26 storey and it is followed by apartments up to 75 storey in higher building and up to 60 storey in lower one.

The Hermitage Towers does not merely open up new public areas, it also offers programmes to animate urban life 7 days a week, night and day. The building's ground floor is an attraction in itself. It's cascading, mainly glass structure, extends between the entrance halls of the two towers and leads to the monumental hotel lobby.

This volume is designed to resemble a controlled climate greenhouse in which luxury boutiques and eating-places are scattered around a large atrium, which three levels of footbridges offer views over the surrounding scenery. It also includes a skating rink, which can be converted into a podium for events such as haute couture

shows. Finally, on one side of the atrium and accessible from the esplanade, there is a concert hall offering 1 300 seats and providing evening entertainment. Facing this concert hall, an approximately 1 500 m<sup>2</sup> contemporary art centre will be dedicated to the creative arts and become the cultural soul of La Defense.

Access to the various floors is provided via hallways surrounded by large monumental staircases. Presented on two levels, they are accessible by double-decked lifts. Each specific part of the project is served by its own hall. The majestic hotel lobby overlooking the Seine River is located in the middle of each tower. The 'lower' hallways give access to elevator units reaching the luxury apartments and to fast lifts transporting their passengers right up to the uppermost floors.

The project's top floors house panoramic bars and restaurants, night club and panoramic spa which is the only one in France. These will be open to casual visitors who wish to enjoy one of the most beautiful panoramas of the Parisian region from its terraces and hanging gardens.

The apartments will draw the utmost benefit from the variety of activities proposed, as the hotel's facilities will notably be available to their occupants. Numerous services (computer technology, satellite TV, room service, spas, sport facilities...) are open to residents who may also use, at preferential rates, meeting rooms and reserved guest rooms, club areas, hanging gardens... Here we propose a new way of living in Paris. The working premises provide optimal comfort and conditions, with most offices benefiting from natural daylight. Employees will benefit from a full range of dedicated services and amenities: company restaurants, cafeterias, relaxation areas, gyms etc.

The challenge of this project was to conjugate multiple purposes, luxurious panoramic spaces and excellent environmental performance. Based on this approach, Hermitage Towers aims to com-

ply with French HQE® (Haute Qualite Environnementale) as well as American LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certifications. The structure of great space meets all energy saving regulations.

Hermitage has developed a project offering an inner surface of 250 000 m<sup>2</sup> built on a 10 000 m<sup>2</sup> site. In a traditional urban context, a site offering over 80 000 m<sup>2</sup> would be required to obtain the same building capacity. In collaboration with its partner Bouygues Construction, Hermitage intends to exploit the additional horizontal space by planting a forest to accompany this project. The aim is to generate carbon credits for Hermitage Towers while under operation, but also to absorb up to 50% of the emissions linked to its construction.

Photovoltaic panels integrated in the South and East facades will provide the complex with certain amount of electricity. Heating and cooling issues are solved by a double approach: connection to the district cooling and heating providers and autonomous production via centralized reversible heat pumps. Maximum use of energy transfer between spaces requiring cooling (offices, retail) and those requiring heating (housing, hotel). The objective is to stay within 75 kWh per gross m<sup>2</sup> per year of primary energy consumption.

Rainwater will be collected for external use such as plant watering, facade cleaning and cooling tower make-up.

All that stuff promises that this new high-rise structure will become another nugget of La Defense, or maybe its major landmark. ■

# Architectural Evolution II

The designs, which weren't awarded in eVolo Architecture Skyscraper Competition develop the ideas of environmental friendly design and bold experiments with forms, space and aesthetic perception, that's why they also deserve as much close attention as the winners do.



paradox is that if the Interchange Tower would serve to reduce the burden of excessive automobile transportation by creating way-points, however, this intervention would also begin to render the mega interchange (its habitat) obsolete with the reduced need for such transport mega structure.

## THE NEW CITY SPACES (SYMBIOTIC INTERLOCK) Daekwon Park, USA

No doubt, that the design of young American architect Daekwon Park appeared to be the Competition's most original nugget. Although the skyscraper itself is truly an achievement of modern technology and vision, the urban space that is created by the collection of these seems to be fragmented, limited, and very unkind to nature. Symbiotic Interlock is designed especially for such an urbanistic context and conceive the associations with parasite implanted into existing skyscrapers, that forms a holistic 3D system, which integrates isolated city blocks by a network of public and green spaces. The main structure of this facility consists of two components: the first is the core, which acts as a spine for the units to be plugged into; and the second is the four unit interlocking structure.

The first unit is designed to incorporate four wind turbines which convert the kinetic energy of the wind that flows through the skyscrapers into electrical energy. Vertical-axis wind turbine among the various types of wind turbine is chosen due to its flexibility in locating the generator and the efficiency in utilizing the wind energy from both windward and leeward sides.

the north, and a major drainage canal to the northwest. In such a heterogeneous context the traffic interchange becomes a barrier for normal city functioning.

The intent of this proposal is to elevate the status of the interchange from utilitarian infrastructure to one of regional unifier. A multifunctional high-rise complex over the traffic node cut by highways will unite the territory, which is unused now at all. The Tower with the highway running through forms a kind of symbiosis between existing architectural environment and a new object. As the automo-

biles are brought into the building, they would circulate up to the parking levels which are followed by retail and observation decks, office space, hotel, and final a sky lounge.

The building resembles a knitting ball disturbed by severe wind blow. The sweeping lines of the freeway below, the tower's outer skin is composed of a helical ribbon of aluminum panels which serve a sound damping system and a sun shading device.

The message of design is improving connections between existing residential and public areas but the

The vertical garden unit is an open structure which provides a habitat for plants, insects, and animals. Here and now in the city there are fewer and fewer of them, that's why such modules also would become public parks for cities where natural spaces are limited. On the designer's opinion, these different combinations of open plantation modules could help air cooling and filtering.

The sky dock unit is the node where the network between the towers and the existing skyscrapers takes place. The bridge connects the nodes to create a city where activity, movement, and events occur in multiple layers rather than just on the ground level and inside the skyscrapers.

The program unit is an enclosed space which accommodates multiple functions from cafe or retail point to library or museum. The program will be determined according to the location and the users of the units.

## INTERACTIVE BRIDGE SYSTEM (INTERACTIVE TRANSITION) Tingxing Tao, USA

Tingxing Tao suggests to implant the chaos of entwined passages and bridges of Interactive Transition Tower into the most sophisticated urbanistic context of Shanghai, maybe the most dynamically developed city worldwide. The designer elaborates the idea of interactive transition system, that allows travelling both within and outside a building and thus improving the connection between its different parts. A grid of bridges from one piece of the skyscraper to another and transition spaces connect different families, different generations, so creating the possibility of communication within the neighbourhood..

Correct embedding of the skyscraper into the city landscape to establish inseparable environment is a matter of particular attention. The legs of the tower spread out, between the highway. The landscape becomes a mix of horizontality and verticality. Such a self-organized skyscraper structure rising above the traffic

interchange generate in some way new correlation between architecture, infrastructure and transport system, and moreover saves a lot of city space.

Tower is explicit as a strategy towards a progressive building prototype idea, seeking a dialogue between the rapidly transforming city and its inhabitants.

## TAKE-OFF (ESCAPER)

Sohta Mori, Yuichiro Minato, Japan

The inherent singularity and recognizability of Japanese architecture are transparent in the design presented by S. Mori and Y. Minato. Escaper as it is - the essence of their idea.

The urge to hop off and win the skies is a human everlasting dream. The Escaper suggests that one could escape the mean vanity and soar up above the clouds to the abode of freedom. On the designers' opinion, conventional skyscrapers allow us to elevate ourselves, but the feeling of being separated and enclosed remains. The dialogue is one-way; we cannot interact with or enter the sky.

It avoids direct visual contact with the ground by twisting its body. Its reflective skin presents an image of the upper atmosphere. Escaper wraps and folds around itself, allowing the sky to be part of the building, and the building a part of the sky.

The three intertwined buildings form the structure of the Escaper. The sky is contained in empty central space, punctuated by large floating gardens. Three vertical cores run through the gardens, allowing people to ascend directly to and between them.

The three dividing and converging buildings that comprise Escaper vary from one another in function and character. By connecting these buildings to each other by means of the large artificial gardens, these functions and characters can merge, activities can mix and finally inspire a new movement in the sky. In a conventional skyscraper, The designers feel bound if all functions are piled vertically, whilst they offer

people unrestricted traveling and what's more - free communication. The principal goal of the design is achieved - to let a human being escape the ground to open the sky.

## THE ALTERNATIVE ROUTE TO THE GOOD (URBAN BY-PASS)

Claudiu Barsan-Pipu, Oana Maria Nituica Irina Maria Dragomir, Bogdan Nicolae Ispas, Romania

The urban structure of the city of Bucharest was designed almost spontaneously without a master plan. Drifting neighborhoods developing around religious centers due to continuous migration have defined its urban characteristics.

This trend has great impact on Bucharest city planning situation, which has become chaotic and unsustainable, but of specific ethnic flavor.

During the last years of the communist regime, Ceausescu tried to impose his utopian, totalitarian vision over Bucharest. His top-bottom approach did not manage to change the urban structure of the city, but merely cause a massive stroke in its continuity. By the significant intervention, that eradicated almost a quarter of the old urban tissue in his attempt to "upgrade" the city, he only created the premises for what was about to be known as urban necrosis. The necrosis of the "new urbanism" didn't solve existing problems, but moreover led to an increasing separation from the rest of the city in terms of public appeal and commercial functions.

A crew of Romanian architects suggests a new type of radical intervention, to rise up to the utopian totalitarian urban dream. They propose to revitalize a vascular urban system of Bucharest to revive the affected tissue and, without any attempt to hide the scars, provide a new start, a new lifestyle, and a new building approach.

As Ceausescu literally erased all the urban structures of a pseudo-rural city Romanian architects set as major task the restoring the link between the old traditional tissue and the new Communist and con-

temporary interventions by recreating a new urban system; overlapping the existing and by-passing the flow of public interest to these dysfunctional spaces.

Next thing they plan creating ecological hotspots that can provide a new and self-sufficient way of living, balancing the small pseudo-rural traditional houses of Bucharest and the gigantic communist spatiality.

## SKYSCRAPER AND ALPINE SLOPE EITHER (THE URBAN SKI MOUNTAIN)

Natalie Ghatan, Great Britain

And here's the last project of the competition we're going to speak about - The Urban Ski Mountain. The premise behind Urban Mountain is a high-rise geometry that can simultaneously accommodate a vertically-arrayed subsidiary ski community program, along with indoor and outdoor skiing amenities.

The project was informed by thorough designer's examination of the modern city and the phenomena of urban densification, as well as condition of the urban quality of life and what measures can be taken to enhance it. Taking into account the scenario of an intensified cityscape, with increasing stresses on air quality, open space for leisure, and general feelings of well-being, the importance of these issues is taken for granted.

The architect also uses in her design a concept of a biological construct - the Heliconia plant form. The building is designed in such a way as to react to varied parameters of densification, as well as it bears the program of further gradual evolution. The collaboration of physical efficiency with the typological requirements of a structure for skiing gave a resultant set of optimum parameters. The gradual change in gradient as the structure becomes more vertical was greatly influenced and pre-determined through the investigation of skill level within the sport, as well as other factors of speed, route enjoyment and maximum lengths of runs. ■

# Minsk is Zooming up

Once towers of fortresses, temples and their belfries were architectural landmarks. Now these are high-rise buildings, which are being erected enthusiastically all over the world.



The idea of the creation of the complex of multi-purpose business centre in Minsk occurred in 2003. The site of 6 hectares in area selected for it is located in the city centre of along Maxim Tank Street.

One of city-planning prerequisite of such a choice was the intention to enrich the silhouette of capital's core with high-rise volumes of complex, which would dominate the existing architectural environment and complete the skyline of the city high streets

– Kalvariyskaya, Timiryazev and Zetkin.

The materials of photo sessions, executed from the main sightseeing points of the city, and subsequent topographical-visual analysis confirmed the correctness of site selection for complex and determined the basic city-planning parameters for further space-planning solution development.

The client of development – the Byelorussian branch of Itera – within the period from 2003 to 2006 invited at least eight creative

teams including foreign ones - from Serbia, Baltic States and Russia. The shortlisted conceptual solutions were Serbian and Russian. On examination of them in 2006 the design proposed by Moscow-based company TsentrProekt, headed by the Vice President of the Russian Architects Union Victor Churilov, won the competition.

In accordance with the version accepted in 2007 TsentrProekt on the contractual basis developed the present draft proposal, which was examined and approved by

Minsk City-planning Council in August the same year.

The architectural composition of the endorsed version is based on combination of three major volumes – horizontal three-level stylobate, which configuration corresponds the established system of urban transportation, and two vertical structures unequal in height – 54 and the 43-storeyed units.

Retail and entertainment complex and underground parkings are placed inside the stylobate. In the high-rise blocks there are offices,

hotel rooms and aparthotel.

Draft proposal is executed to elaborate the space-planning solution of the business centre development taking into account its arrangement in the city centre within the existing system of urban infrastructure.

For this purpose the pedestrian through passage is organized from the underground railroad station to Maxim Tank Street along the indoor commercial street, roofed at the first floor level.

The transport management of different zones of retail and enter-

apartments for the staff of foreign firms and businessmen in close proximity to business centre was accepted as a necessary condition. Residential building is designed within business centre in its part neighbouring Timiryazev and Kalvariyskaya streets with possible further residential development up to Tuchinsky Lane.

To provide maximum retention of the ecological balance of involved area it is planned to recoup the inevitable losses of the green planting of the existing square along Maxim Tank Street by compensation planting of surroundings including "second surface" territory, which ensured the possibility to organize mass public happenings there.

The design presupposes improvement of the entire territory of business centre, organization of strolling spaces with units of small architectural forms, installation of street lamps, planting of 148 trees and arrangement of 21 240 sq. m. of lawns and flower gardens.

The composition of business centre consist of two buildings unequal in height but identical by planning structure.

These are buildings of elliptic profile, each with the symmetric hub with elevator shafts, stairways and vertical engineering communications inside. Buildings of 54 (housing "A") and 43 (housing "B") superstructure storeys are integrated by five-storey base. Facades of both are entirely glazed and proportionally divided vertically by parallel horizontal belts. The summit of each building is surmounted by ornate "crown". Effective area of the floor of Building "A" is 950 sq. m with total area of 1310 sq. m; effective floor area of Building "B" - 880 sq. m. with total area of 1210 sq. m., technical premises are located on 5th (Building A) and 4th (Building B) floors.

In Building A office premises are accommodated on 8-19 and 21-35 floors, 40-47 floors are occupied by 5-star hotel apartments, lobby and reception and also other business centre service premises are

located on floors from 1st to 7th.

In Building A office premises are accommodated on 8-17 and 19-32 floors. The floors from 34th 39th are assigned to aparthotel, while the location of lobby, reception and other business centre service premises is the same as in Building A - on floors from 1st to 7th.

The classy apartment building of three sections (Building D), which is a part of business centre, has overall height of 25 storeys 18-19 of which are supposed to be residential. 1st, 2nd and the 4th floors are intended for tenants' domestic service. There are 160 apartments, three or four on one floor of each section.

For those who have automobiles underground parking is available, and adjoining territory is assigned for guest parking lot for 20 vehicles.

The layout structure of residential building include public zones on the "second surface" which is directly connected with business centre. Business centre blocks united by ground-based three-level stylobate, in which retail and entertainment complex (Blocks C and D) is located.

The division of the stylobate into two block on the level of first and third underground floors is caused by intention to retain the existing urban underground engineering communications, to guarantee possibility of their maintenance with special transport, and also to organize the passage for the pedestrians and to provide passage for fire engines.

The retail and entertainment area are illuminated with zenith skylight lamps, performed in small architectural pieces at the level of the cultivated and planted roof platform - "second surface".

Under the entire footprint of the complex there are three- and four-level underground parkings for motor transport of personnel and visitors, subdivided in terms of belonging to the specific functional zones of business centre taking into account the organization of necessary fire-prevention compartments. ■

# Antismoke Ventilation of High-rise Structures

It's easier to prevent FIRE than to EXTINGUISH it.



Designing high-rise buildings it is important to pay special attention to issues concerning complex and specifically fire safety of structures and people. Naturally, the high-rise buildings are more exposed to fire hazard compared with structures of regular height. Year by year fire safety solutions and equipping with up to date fire safety and extinguishing systems become ever more actual and fire-fighting personnel still more demanded. Technology becomes more sophisticated, power supply networks grow bigger and construction expands, that's why still richer contribution is gathered by mankind's eternal companion – fire. Increasing of energetic equipment in modern structures rises the risk of fires or fire hazard preconditions

To follow fire safety requirements while designing buildings is a binding legal provision. To solve this problem it is necessary to:

- examine applicability of domestic antismoke schemes for buildings which are lower 75 m.
- propose the new antismoke schemes for high-rise buildings if it is necessary
- consider wind speed on different vertical levels of building calculating parameters of antismoke ventilation systems

As a matter of fact, some components of existing antismoke protection system designed for and implemented in 20-25 storey buildings may be applied in high-rise buildings. At the same time, some components of such solutions are unsuitable.

Pressurization of stairway enclosures within tiers of 7-10 stories may be applied in buildings of any height. With height growth pressurization of lift shafts and smoke removal from passages and premises requires system parameters which couldn't be achieved by using existing ventilation equipment or even if the equipment which meet such requirements exists, its installation will demand extreme reinforcement of building's bearing structure.

The possible solution of such issues is development and valida-

tion of new schemes of smoke protection and determining of building height or number of stories regarding reasonable appropriate parameters of ventilation equipment.

The traditional scheme of pressurization presumes massive outer air-feeding of lift shafts upper portion. The regular requirement for lift shaft fire pressurization system is generating air overpressure of 20 Pa against that on windward facade.

Parameter calculation of pressurization ventilator, which provide air-feeding of lift shafts presumes air consumption of 72,145 cubic m per hour and equated normal pressure at shaft's outlet of 188 Pa.

Total air consumption makeup in lift shaft would be 18,767 cubic m per hour which is 3.8 times less than air volume provided by separate ventilator.

An example of appropriate scheme for high-rise buildings is arranging smoke proof stairway enclosures of Type 3 (H3) with air pressurization in case of fire in lock chambers. This scheme passed testing in ВНИИПО on test bed "high-rise building floor fragment" and proved its efficiency. According to this scheme air-feeding is proceeded through special chute.

There is no any parameter calculation methodology for pressurization ventilators. Scheme of air-feeding of chute by several ventilators, which are installed on different vertical levels of building seems to be reasonable. Pressure losses because of friction and air escape through interstices and leakages of chute or closed air-valves reduce reasonably. With such improvements it is possible to use ventilators with more moderate parameters. This scheme may be applied for air-feeding of lock chambers and floor passages.

Juxtaposition of design and checking calculations proved difference in estimated consumption volumes and pressures of just 3-6%. That's why this methodology may be surely applied for engineering calculations of required

ventilator parameters.

Special programs are developed to estimate interdependence between wind speed change on different height levels of building and required parameters of antismoke ventilators. Values of wind speed change on different height levels of building are based on data from regulation СНиП 2.01.07-85\* "Loads and effects".

Calculations for to Federation towers of the Moscow City complex proved that wind speed change on different height levels of building has little influence upon parameters of ventilators of antismoke protection system.

With due regard for wind speed change on different height levels of Tower A air consumption of antismoke ventilator increases from 23,393 to 23,481 cubic m per hour, whilst equated normal pressure of ventilator increases from 1,600 to 1,786 Pa.

Air consumption of antismoke ventilator in Tower B increases from 23 387 to 23 474 cubic m per hour, whilst equated normal pressure of ventilator increases from 1,111 to 1,231 Pa. With due regard for wind speed change on different height levels of Tower A total air consumption of pressurization ventilator feeding lift.

Shaft 1 reduces from 23,773 to 18,767 cubic m per hour. The same parameter for Tower B Lift Shaft 1 reduces from 18,099 to 13,488 cubic m per hour.

Critical issues occur in designing of fireproof air pipes and fire float installation either in general ventilation systems or antismoke ventilation systems (where is fire float installation needed or not and what is appropriate fire-resistance rating of fire floats? Where should fireproof air pipes be laid and what is appropriate fire-resistance rating of air pipes?) In particular, many issues occur in course of designing of public buildings, car parkings (especially underground). [3]

Mostly it depends on discrepancies between regulations (federal and regional), lack of basic diagrams of general ventilation and antismoke ventilation in СНиП

41-01-2003 and also lack of corresponding regulations. Thereby, not only designers, but also design coordination specialists often get into difficulties. They have to consult with State Fire Inspection (Госпожарнадзор) which different officials make absolutely different demands to the same designs.

Lately, the most acute is problem with hard-to-open-doors along escape paths from passages, lobbies and enclosed car parkings which occurs in a course of testing of antismoke ventilation systems.

Now, calculation of smoke removing from underground car parkings is based upon methodology proposed in СНиП 2.04.05-91\*, for smoke-filled zone around the seat of fire less than 1,600 sq. m. Minimum exhaust air consumption (if smoke layer is 2 m in height) is 45,000 cubic m per hour, and 63,000 cubic m per hour for smoke layer of 2.5 m in height. There's no any existing methodology for specific fire load calculation (Point 8.4 СНиП 41-01-2003) and for smoke-filled zone less than 3,000 sq. m (Point 8.8 СНиП 41-01-2003). According to methodology proposed by firemen exhaust air consumption is far less.

It is known that such methodology is being developed by ВНИИГТО МЧС. It's advisable that any designer of heating and ventilation systems could use this calculation pattern (it would be better if this methodology eventually transforms into specialized computer application) in a course of designing of antismoke ventilation systems. This calculation must be concluded by determining of air consumption and pressure with specified temperature 20°C.

All data and coefficients in reduction formulae should be easy to find or determine.

Recently, architects prefer designing double-deck boxes and freight lifts for car parkings instead of approach ramps. There is no calculation methodology of antismoke ventilation systems for such parkings.

The other important element of fire safety system, which is not

regulated now is operation algorithm (coordination) of system in whole and fire safety system. The urgency of development of such an algorithm for up-to-date digital complexes has been discussed and supported by scientists for a long time, however, but so far there's no any existing normative requirements. Therefore the Technical Specifications comprise several requirements concerning procedures and operation of digital complexes, that's why this design section have to be developed at least before building's start-up.

It's absolutely obvious that without previously developed algorithm it is impossible, for example, to carry out evacuation of thousands of people from the building of mayor's office, moreover to manage the traffic of this process depending on kind of hazard: fire, terrorism hazard etc.

Designing antismoke ventilation of some high-rise buildings specialists of Gorproject encountered the problems which should be considered by all designers' community. Let us examine these issues and methods of solving them using the example of 72-storey Eurasia Tower in the Moscow City.

1. Pressurization development is designed the traditional way, that's why designers have had no any particular difficulties with it. Flowcharts of antismoke ventilation systems are given at Figures 1 – 3. Assignment and structure of these systems are determined as a rule by Technical Specifications (TS) for fire protection system. Structure of systems mostly depends on purpose of premises and partition of buildings into fire safety tiers.

2. Calculation of systems is to be done by fire-fighting authorities in form of TS attachments. Now, these documents have become obsolete, and they do not meet up-to-date technologies. Smoke removal is calculated by specialists of Ventilation Department over perimeter of fire source according to Appendix N of СНиП 2.04.05-91\*, whilst fire-fighting authorities consider convection component of

fire source. Variation may be up to 30%, firemen derive the less value. Calculation of systems zoning involve variations too but not so substantial.

3. Foreign practices induced domestic implementation of trunk air pipes in exhaust ventilation and smoke removal systems. There's no regular prohibition to use the same air pipes. It saves space for shaft arrangement. But it's important to remember, that requirements for air pipes must correspond to those of antismoke safety systems.

4. Implementation of trunk air pipes provides usage of smoke removing ventilators as a reserve if maximum permissible concentration (MPC) of CO in underground car parkings increases. The analysis of technological designs of car parkings proves that gas content inside may be higher during the rush hours, therefore, the estimated systems wouldn't manage such a volume of carbon monoxide. Then, momentary activation of smoke removal systems may solve this issue.

5. Requirement on air compensation inside underground car parkings is fulfilled with usage of autonomous natural air inflow shafts or by means of air inlets branch lines towards inflow devices.

6. It is recommended to do calculation of smoke removal system for double-deck KLAUS parkings considering the possibility of simultaneous ignition of vehicles stored in upper and lower decks. Fire-fighting authorities do not object, but all the same there's no any methodology.

7. In the underground parkings at entrance points of ramps drench and air curtains are used instead of lock chambers. We proposed to arrange this system two ways:

- as air curtain on parking side if fire occurs inside the parking
- as air pressurization system inside of ramp if it is in fire

8. Usage of single pressurization system for several lock chambers. According to regulations the only fire lifts and adjoining lock chambers are equipped by autonomous air pressurization systems. Air

pressurization may be performed by air transfer from lift shaft into nearest lock chamber through corresponding fire proof valve (regularly locked) located on the floor which is in fire.

9. In high-rise buildings air pressurization is presupposed to be located in every fire lift halls of buildings' superstructure. Pressurization is arranged by transferring air from lift shafts.

10. There were some issues with designing ventilation of fire-proof zones. There are no regulations for these ones as well. Various specialists state as initial data 60 m<sup>3</sup>/h for office premises, 20 m<sup>3</sup>/h for premises of temporal residence and 2 m<sup>3</sup>/h for Ministry of Emergency Situation shelters. These requirements are reproduced detailed enough in Saint-Petersburg regional regulations "Residential and public high-rise buildings".

11. There was a lot of fuss among designers about usage of large-scale regularly open fire arrest valves (up to 2000x3000 mm). In opinion of many specialists multisection fire arrest valves make a lot of noise as air flows through. Its body must be reinforced to prevent distortion while it is being mounted and maintained.

12. It is possible to use fire arrest valves or traditional air pockets in subsidiary air pipes in designing natural exhausting systems for residential buildings. This is the way to save fire-resisting finish, manage with shafts of less profile, mounting of air pipes is easier and cheaper. But these valves are rather expensive. That's why it seems reasonable to assess feasibility of this solution.

13. By now there's no solution on compensation of air pressure drop at lock chamber doors to keep it within acceptable values of 150 Pa. Industrial equipment certified in Russia is not manufactured. Pressure drop valves with fire endurance of EI45 required for partition-walls of Category 1 lock chambers are not manufactured too. That's why proposal of some specialists to change the direc-

tion of door opening is reasonable enough. Thus, the problem with pressure drop and air compensation along with smoke removal is solved.

14. After-fire smoke and gas removing from premises equipped by automatic gas and powder fire fighting systems is done by forced ventilation systems with simultaneous air compensation of removed volumes. TS provides that main, emergency and mobile ventilation systems perform gas and smoke removal after gas and powder fire-fighting system operation.

#### CONCLUSION

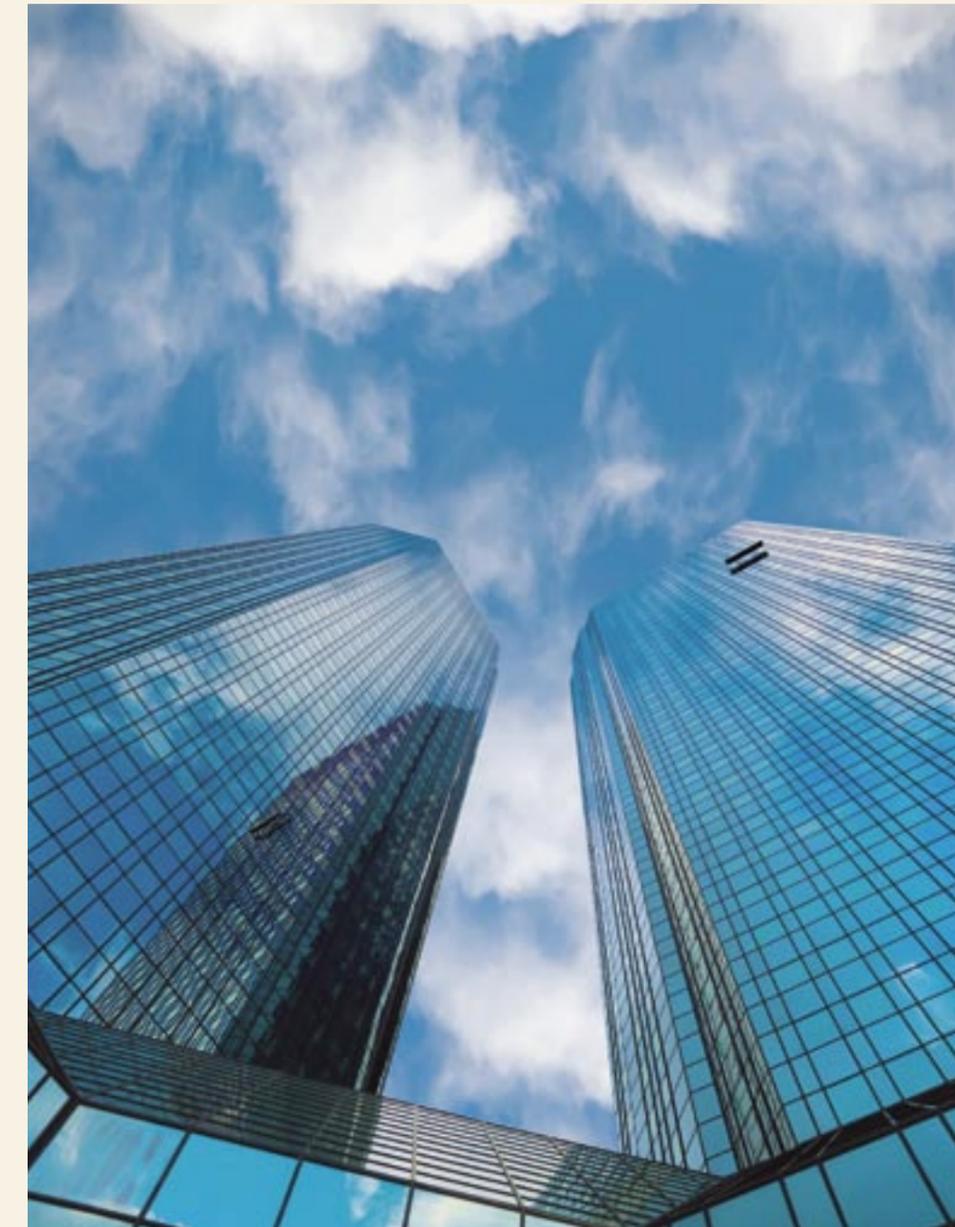
Notwithstanding the crucial importance of safety issues of high-rise buildings the designing methodology of antismoke safety remain at insufficient level.

Practice proves that to provide reliable fire safety in high-rise buildings it seems reasonable to develop special organizational and technical means of designing the systems of fire-fighting which would consider technological, architectural and other specific features of each unit.

All fire safety issues should be regarded as a integrated complex of constructional and architectural measures, antismoke ventilation, fire-fighting water supply, alarm, management etc. ■

# Integrated Approach to Safety Assessment of Unique Construction Units

Every unit that is under construction in the city must be safe in the operation. This postulate is undisputed for both the design documentation developers and for the supervisory agencies. The question is how to ensure the safety.



The Town Planning Code of the Russian Federation (art. 48.1), GOST R 22.1.12-2005, MGSN 4.19-2005 and other regulations in force don't classify the unique units by the category and type of the building safety (including Counterterrorism Protection) and equipment for the Structured Monitoring System of Engineering Systems in relation to the unit complexity. Moreover, there aren't any appropriately approved standards for the scope and composition of documents from the sections like Engineering Systems Monitoring, Counterterrorism Protection and Integrated Safety at the stages of the preparation and design (preliminary permissions, concept, design, working papers).

Standards for the scope and composition of special regulations for equipping units by Engineering Systems Monitoring, Counterterrorism Protection and Integrated Security facilities are not approved as applicable.

The Russian Federation Government Regulations 87 from 16.02.2008 and Moscow Government Regulations 375-PP from 06.05.2008 didn't deal with the issues stated above.

To execute the commission of the Russian Federation Government mentioned above, the Ministry of Emergency Situations is developing the part of normative documents and this work isn't terminated yet.

De jure, the normative documents for monitoring and protec-

tion developing are enacted, while de facto their application mechanism lacks.

This situation with standards causes misunderstanding by designers and customers of tasks when the requirement specifications and proper sections are being drawn.

In addition, the issue of billing rates for special sections development is still open and therefore it's hard to evaluate required municipal budget expenses objectively.

The Data Transmission System connected with the United Monitoring Service of the Ministry of Emergency Situations of Moscow, which is upper level of the Engineering Systems Monitoring, is under experimental operation now and there is the only one construction unit in the city which is connected with the Central Dispatching Point of the Ministry of Emergency Situations in Moscow.

Due to the lack of the evaluation criteria the examination of special sections like Engineering Systems Monitoring, Counterterrorism Protection and Integrated Safety by the configuration and content of the design documentation turns into the authorities' argument where that one is right whose voice is louder.

Notwithstanding stated above, it should be noted that the work on ensuring the safe operation, prevention, early detection and management of emergency situations is very important for Moscow construction industry, particularly now when the town-building reaches enormous scale and buildings become higher and more sophisticated.

All organizations (designers, customers) have to seek solutions of these problems by themselves as the normative base developed and appropriately approved lacks.

Comprehensive approach to the problem solution is being looked for very actively. Moscow State Expertise has resources to analyze all set of problems associated with the ensuring the safe unit operation and maintenance and

takes part in the process.

I would like to arrest your attention at basic points which determine complex approach to the problem solving.

Analyzing the possible scenarios of emergency situations, four kinds of hazards are to be considered: natural and anthropogenic disasters, criminal issues and terrorism.

However, if there is access control performed by the security systems (pass control, video observation, intrusion protection, control of assets carried or transported, etc.), there should also be safe operation requirements to the engineering systems. Because criminal or terrorist intrusion bear secondary risk of occurrence and aggravation of anthropogenic disasters: fire and infrastructural breakdowns which involve danger to life of people and losses of tangible property.

So the following conclusion may be drawn:

- Firstly, it is necessary to provide the reliability and security of engineering systems, including engineering services from of criminal and terrorist encroachment;

- Secondly, measures for ensuring the safe operation and protection of the unit in emergency situations are to be foreseen in engineering solutions in main engineering sections of design documentation.

The examination of engineering sections including the constructive solutions in terms of system performance techniques is to be made within each section.

Interactions providing the cooperation in regular and emergency operating modes as well as the system integration should be thoroughly examined, taking into account the specific character of engineering system management, data exchange between the automation system, scheduling system and "service" systems of detection, prevention and emergency management within the scope of unified management system. The "service" systems are the means which ensure prevention of outsiders (criminals and terrorists) intru-

sion, and also video monitoring, alarm and emergency evacuation management system. This list may be extended for each unit depending on its particularity.

To ensure the reliable operation of engineering systems, special attention should be directed to the maintenance of temperature conditions in engineering and utility service premises which are necessary for the safe operation of the facility and equipment of automation and management systems if fire occurs. The devices of automation system and electric drive firefighting facilities (air overpressure systems of lock chamber, elevator shafts and stairways, smoke removal system, systems of automatic firefighting system, firefighting water supply and automatic fire alarm, systems of automation and unit management) may fail, if the air temperature is higher than 40-45°C. The technical solution beside the choice of corresponding equipment and cables is ensured by the set of measures providing the constructive reliability of buildings and requirements to the construction fire protection, thermal conduction and fire resistance.

The systems of emergency detection including automatic fire alarm must be the primary level of data acquisition to form building management system algorithm which first activate alarm mode and after validation of contingency the emergency mode is activated.

On analysis of stated above, a conclusion may be drawn that during the project designing and in the approved design documentation the following matters are omitted:

- the stage of engineering support and project management which could allow to comprehend the structure of unit management and cooperation of engineering and «service» systems;

- the section Building Management System necessary, as proved by practice, to look into the approach of organizing the algorithm of unit management and ensure the structural interaction of systems of automation, scheduling, automatic fire alarm and "ser-

vice" systems of the unit in terms of realization of the stage "project" on a tight timetable.

Impossibility of collecting together main basic solutions to ensure the integration of unit operation, and therefore to comprehend them, may lead to remodeling (commonly substantial) in the course of design documentation endorsement procedures firstly in

Scientific and Technical Council of Moscow Architectural and Town Planning Committee, then in Moscow State Expertise.

Last year there is a lot of polemics on issue of setting requirements to composition, procedures and staging of the development, harmonization and approval of special technical specifications for the Counterterrorism Protection, Integrated Safety, Monitoring System of Engineering Systems and special corresponding sections.

I call to the interested parties for a constructive dialog and cooperation to find solution of these issues as soon as possible.

The sooner we come to terms, the safer and better our dear capital we do. ■

# Design Documentation on Organization of High-rise Construction

## Development and structure of building and design documentation

Continuation. For the beginning of the series of articles see: Telichenko V. B. Technological peculiarities of high-rise building/ V. Telichenko V., E.Korol, P. Kagan, S. Komissarov, S. Arutyunov, // Tall Buildings. 2008. № 2. С. 104-109.



The existing experience of designing and building of high-rise structures under 100-120 m (30-40 stories) in height, acquired during 70s and 80s affords to exclude this period out of consideration to

analyze the situation with designs of objects of Complexity Class 1 and 2.

The required structure of building and design documentation consists of:

- Shedule of construction organization for preliminary construction period
- Shedule of construction organization for fundamental construction period

- General progress schedule for preliminary construction period
- General progress schedule for fundamental construction period
- Work production plans (WPP) for certain kinds of construction

works, specifically:

- WPP for drainage and derivation
- WPP for trail road laying
- WPP for land measuring
- WPP for demolition or dislocation of existing structures
- WPP for worksite temporal fencing
- WPP for worksite security system mounting
- WPP for external water supply utility laying
- WPP for external heating network laying
- WPP for external drainage system laying
- WPP for external telephone network laying
- WPP for external security network
- WPP for external power supply network
- WPP for excavation fencing and fence removal
- WPP for foundation bed reinforcement (if it is needed)
- WPP for earthwork (including excavation backfill)
- WPP for pile works (for pile-slab foundation)
- WPP for foundation concreting (for pile or pile-slab foundation)
- WPP for building substructure block
- WPP for dampproof
- WPP for lifting gear mounting
- WPP for building superstructure block bearing structure erection
- WPP for frame filling
- WPP for scaffold mounting and removal
- WPP for glazing mounting
- WPP for elevators mounting
- WPP for internal water supply utility mounting
- WPP for internal drainage system mounting
- WPP for internal ventilation system mounting
- WPP for internal air conditioning system mounting
- WPP for internal power supply network mounting
- WPP for internal fire-fighting water supply system mounting
- WPP for internal radio broadcasting system mounting
- WPP for internal telecommuni-

cation system mounting

- WPP for internal monitoring system mounting
- WPP for finishing works
- WPP for helipad mounting
- WPP for regular road laying
- WPP for rainwater disposal arrangement
- WPP for ground-based helipad arrangement
- WPP for land improvement
- WPP packages for erection of additional objects (if it is presumed by general design).

Construction schedule (CS) is to be designed at a stage of feasibility report (FR) preparation using draft design materials. Design is to be developed by major or special design organization certified for CS development for objects of Complexity Class 1 and 2. CS structure is regulated by СНиП 12-01-2004.

Items to be developed at FR stage:

- Generalities which validate the possibility of construction of object
- General complex activity network or time schedule of object construction
- Construction organization and technology basic diagram
- List of equipment necessary for operating
- Validation of necessity of optional equipment and innovative technologies usage

During further development of architectural and construction component of design all layout and design solutions must be coordinated with construction technology and organizational requirements.

The most important components of fundamental construction period CS design are stable and include:

- Generalities which validate the possibility of construction of object
- Measures to provide appropriate strength and stability of existing structures and objects to be built
- General complex activity network or linear chart of object's construction
- Construction organization and technology basic diagram

- Master plan for fundamental construction period and situation plan if necessary
- Bills of work volume and tables of quantities; labor demand diagram
- Management, labor protection, ecology and fire safety solutions
- Directions on geodetics, organizing of regular geodetic research body
- Programs of research, testing and status supervision including stations, polygons, gauging posts (for complex and unique objects)
- List of jobs and structures which performance indexes influence object's safety and must be assessed in terms of regulations and standards to proof technical observance
- Transport, water and power supply, drainage, telecommunication, constructional solutions as well as constructional solutions for close natural conditions or cramped building site
- Measures on traffic restrictions and transport rerouting
- Procedures and conditions of usage and recreation of area which lies beyond building site belonging to developer or client
- Design drawings of special equipment and outfit with flowcharts of its usage
- Explanatory note

Work production plan (WPP) is further specification of organization and technology solutions developed in Construction Schedule (CS). The contractor plan and CS are the baseline for WPP development.

According to standing regulation СНиП 12-01-2004 which has substituted СНиП 3.01.01-85\* developing of WPP is not required, that's why the citation to it in construction methodology document МДС 12-23-2006 is not correct.

However, considering the complexity and uniqueness of high-rise objects it's obvious that developing of WPP for object in whole as well as for its separate parts is a must. Considering high-rise buildings СНиП 3.01.01-85\* "Organization of construction" may be interpreted so, that high-rise building or

complex WPP is supposed to be developed by contracting agency or special design organization certified by State Architecture and Construction Inspection (Инспекция государственного архитектурно-строительного надзора (ИГАЧН) and to be endorsed by client in the sequel.

General WPP is to be developed separately for preliminary and fundamental construction period.

Structure of WPP for fundamental construction period:

- Time production schedule (complex activity network)
- Construction master designs for preliminary and fundamental construction period
- Tables of quantities
- Labor and key construction machinery demand diagram
- Flowcharts
- Performance control measures (specified in WPP for certain kinds of construction works)
- Industrial and ecology safety measures
- Geodetic solutions
- Temporal utilities solutions
- Explanatory notes

#### ORGANIZATIONAL PRINCIPLES OF HIGH-RISE BUILDING ERECTION

Construction organization methodology depends on type and complexity of development.

Methodology issues concerning construction organization of complex developments are solved individually for each site regarding volume and uniformity of works, peculiarities of constructional processes, technological interaction within the whole work package, possibility of attribution of divisions which are similar or comparable by volume and other conditions. Meanwhile, it is possible to combine flow line and separate method of construction.

Assessing the organizational issues of high-rise construction it is important to determine the rational decision region in terms of development sequence and methodology. Developing of organizational principles encompass:

- Issues concerning dimensional

segmentation of building into tiers, divisions and plots

- Direction and sequence of works deployment involving certain tiers, divisions and plots
- Description of basic methods of construction regarding certain site

Initial data for development and scheme selection for civil and erection works consist of:

- General design solutions for development in whole
- Analysis of domestic and foreign organizational practices implemented in a course of construction of similar objects
- Information concerning material and technical potential of organizations involved into design implementation

While developing organization charts it is important to consider implementation of advanced construction methodology providing high performance and safety of the construction process and also following the planned timing schedule by applying flow line method.

High-rise construction presumes complex workflow which encompasses civil and erection works in whole: engineering infrastructure of building's different parts with its base, buildings substructure and superstructure, recreation and planting of the site. While structuring the workflow it is important to consider the structure of architectural complex itself, function of buildings and facilities, their design and layout peculiarities, structure and description of preliminary works, description of contractors (speciality, capacity, equipment) and other factors.

The number and structure of separate workflows within the general workflow depend on function, size and structure of the development in whole, architectural and layout features of its objects and other certain conditions. Separate workflows include technologically similar objects. Erecting the civil and housing developments it seems to be reasonable to organize different kinds of workflows separately: internal and external services, major buildings construction, accessory buildings

construction, site recreation and planting.

The construction period is subdivided into preliminary and fundamental periods to organize flow line mode of construction process, provide appropriate sequence of construction stages, timely engineering and implementation of objects.

These are jobs to be done during the preliminary construction period:

- Preliminary land development: geodetic research, drainage, demolition of existing structures and services or bypassing
- Site approach and service roads laying, arranging construction infrastructure including office buildings; ablution facilities; temporal warehouses; temporal water pipelines and drainage system, power supply network (if it is impossible to use regular infrastructure)
- Service trunk lines admission and layout of local underground and transport infrastructure for purposes of construction, and thus, minimization of costs of temporal service and transport network and arranging it ahead the basic construction beginning. At the same time the local service structures are to be built: transformer substations, heat supply stations etc.

As a rule, fundamental period works begin after preliminary period works completion. These are jobs to be done in a course of fundamental period: substructure and superstructure construction, plumbing and heating installations completion, site recreation and planting, completed objects putting in service.

To organize constructional production line the development is fragmented into vertical tiers and vertical and horizontal divisions which can be of same or different sizes.

The sizes and limits of tiers and divisions are determined by: construction and layout conditions considering requirements of structure's dimensional stiffness and stability (for separate objects); possibility of suspension and subsequent works recommencement on borders of neighbouring divi-

sions; possibility of putting in service the already completed objects of development.

Number and sizes of divisions may be (and is) changed depending on kind of works and location of divisions' borders and should provide the possibility of suspending or recommencement of operations without damage to structures and work performance itself. Determining the sizes and number of divisions the possibility of operations at neighbouring divisions must be also considered.

Methodology document МДС 12-23-2006 recommends to subdivide the high-rise part of building with tower-type monolith carcass into construction divisions at a stage of superstructure's concrete casting while other works are to be proceeded during the shifts when concrete casting or mounting works are not done. If impact load calculation proves that ceiling would resist if something falls from above it is possible to combine vertical works. Then it seems to be rational to subdivide the superstructure into tiers of 8-10 stories from bottom-up.

Nevertheless, according to fire safety regulations the blocks of high-rise buildings should not exceed 50 m (16 stories). This is the interval of apparatus floor and corresponding zones location which must meet the requirements of progressive fracture resistance. Regarding this fact it is rational if building's tier subdivision coincides with block subdivision. It is confirmed by requirements to service networks most of which serve within limits of each block.

Feasibility indexes as a part of explanatory note may include: time of construction duration including preliminary works and equipment mounting period; maximum headcount; manning of civil and erection works.

Feasibility indexes are to be specified by extended guidelines and they encompass: building's erection labour coefficient, machinery timetable, estimated cost. ■

#### To be concluded

# Australia, New Zealand VS... СНИП

If we adopt traditions from abroad with ease  
We'd better learn a little from Chinese,  
Their ignorance of foreign lands.

A.S.Griboyedov. Woe from Wit

The ink had hardly dried on the paper of Resolution about Technical Regulation Draft Plan "On safety of buildings and facilities" proposed by «ЦНЦ» PLC appended by Russian Association of Builders, the authors of that document had hardly finished reading of B. Bozhitsky's article "Regulations, mechanics and Russian language" (Tall Buildings Magazine, 2008, issue 2, p. 74-81) when Yu. N. Yelisseyev and representative of company with Finno-Ugric name Ruukki Rus S.V. Chernyishov proposed in their article published by Industrial and Civil Construction Magazine their own vision of this Regulation and as it had been expected Yelisseyev, who had participated the conference where «ЦНЦ» PLC paper had been discussed, furiously attacked this document in his letter to N. P. Koshman, the President of Association. In his message he declared fairly enough the urgency of "forming of industrial system of technical regulation with corresponding standard acts" and began to deal with this matter.

So, what do Yelisseyev and Chernyishov really propose?

Prior to the text of Regulation itself there is an article which could be regarded as a concept of Law on Technical Standard Act. It's worth to start with analyzing it. The exposition has already been practiced: extracts from origin in common type then my vision of the same contents in italics. Form is simple and easy to understand.

"The Law is the advanced document and its spirit corresponds with global trends, and jurisdiction of this Law covers all branches of national economy, including construction industry." (It is about Federal Law № 184-ФЗ "On Technical Regulation", 27.12.2002.

*It could become such a document if initially provided development of subordinate regulatory acts by industry itself. Then critics shouldn't have to prove obvious thing concerning this Law, Yelisseyev too.*

*It could be advanced if revealed the philosophical essence of safety. Safety is a crucial concept of the Law. Naturally, it doesn't exist on its own account but always associ-*

*ated ab ovo ad mala with human being who is the subject of construction. Man is responsible for all troubles, and also he is creator of all triumphs in our business.*

*One could look through the Law for a long time and wouldn't find after all any requirements of continuous education of construction protagonists; no directions on personal licensing of specialists who deal with unique and complex designs; no priorities for implementation of innovations aimed at resource saving or further consolidation between industry, science etc. Yelisseyev could oppose that all of itemized matters are the subject of other subordinate regulatory acts. However, non est. Everything that regard man should be the basic element of any law, and it has to do with this Law nevertheless. Let these directions be the cornerstone of the Law and its principal subject would rest upon stable foundation.*

*"In general, the problem of arranging organizational and legal conditions for starting large-scale work aimed at technical regulation development for different*

segments of national economy is solved in Russia. Meanwhile, it is necessary to emphasize that this critical for state and society reform which subject is to make construction industry manageable and well-coordinated is not actually started yet. In industry there is no accurate, clear and synergetic system which should involve state, business community, scientists, and other parties concerned with technical regulations and submitted documents, moreover, there is even no any classification basis for its development and criteria of jurisdiction between objects of technical regulation and regulations themselves."

*"It is correct to the last cent if let pass the conveyance. All to pieces. And it's great. What's goes next?"*

The structure of Regulation (proposed graft – N. N.) and its contents integrate international practice of development of documents of similar legal status and repeatedly field-proven domestic safety requirements stated in standing construction industrial regulations. Working at Regulations the experts of RSCA (Russian Steel

Construction Association) examined hundreds of analytic papers, dozens of laws, subordinate regulatory acts, national standards and regulations of USA, Canada, UK, Australia, New Zealand, Japan, Israel and other developed countries concerning safety of designing, construction and operation of real estate objects... In the presented Regulation the advanced foreign practices of technical regulation in construction industry is completely considered."

*My personal computer gives me a prompt that the phrase is hard to understand. But what can you expect from this dummy? I'll make out, after all.*

*It's great that Regulation "integrates". That "advanced foreign practices" of "developed countries" are considered is great too. But it may be read between lines that Russia with its almost century long practice of СНИП and ГОСТ developing is not reckoned among "developed countries". СНИП и ГОСТ system is not considered as a basis of this brand new system of technical regulation but codes of other countries. СНИП and ГОСТ*

*are not to be adjusted to meet call of the times but merely outlawed. Alongside with that each paragraph, each article of СНИП is about safety. The matter is only to reinforce its significance in newly developed documents, transform it, but its essence must remain the same as it was conceived by Gvozdev, Streletsky, Onischenko and other scientists who are the pick of world's construction science.*

*What should be the structure? It should be based upon crucial concepts of the Law – "safety" and "voluntarism". Safety is characterized by threshold values of events which may cause contingency. Threshold is a limit to be transgressed not.*

*Threshold values may be expressed in numeric form, by verbal formulae, visible limitations, which is much important for architects. But only number is able to indicate marginal state of structure, facility or equipment compactly and unambiguously.*

*All threshold values are given in СНИП and they are just to be found and cut'n'pasted into new documents. This is the way of structuring of the first section. Not to hurt anybody let's name it Technical Regulations.*

*Voluntarism is the right of choice among several correct solutions which correspond environment and author's purpose. Give those who really operate this option, protect creative work from "voluntarism" in the other meaning and then you'll*

*get zero-defect process. All set of technological solutions should be united in a separate volume (let's name it "Regulations" to preserve everyone's high spirits again).*

*But that's not the half of it. It's necessary to add the third part which would become the **theoretical justification** – the scientific foundation of the two previous sections and linked with them in itemized array. It is needed by anybody who would like to know what is the nature of safety threshold values and why construction elements may be designed this or that way. Then he would have to refer to theory upon which regulations are based. He'd probably dispute over some of its points, would propose something of his own and thus would partake in further improving of the system.*

*Feedback is a guarantee of professional skills enhancement, creative growth and along with that decrease of contingency risks. Try and remember what academician V. V. Arnold said about it. The whole system if packed consists of: Section 1 – **safety**, Section 2 – **voluntarism**, Section 3 – **theory of previous sections**. For each of compendiums.*

*Harmonization with international regulations should be proceeded in step-by-step manner, as prof. V. O. Almazov advises: "...from practical problems of design and construction to methodology, solutions and theoretical justification.*

*"The core is the set of safety requirements. In ideal case they*

*must be expressed by quantitative regulations based upon prognosis and assessment of risks."*

*What can I say? That's right. However, IMHO, to be more accurate: based upon probability theory.*

*"However, some complex risk assessment methodologies are necessary to justify regulation data, but there is no any of them to be applied to safety issues of construction units (which are complex technological systems). On BAM experts' opinion, formalized risk assessment expressed in quantitative parameters applicable to construction units is a huge methodology problem which is unlikely to be solved by 2010."*

*La-di-da! What's a trouble with all those experts! Everything's wrong. There are heaps of literature on prognosis and risks, methodology studies included. Here's a "shortlist" from memory, off the bat: I. I. Ryzhkin "Risks in Construction and Mounting", A. P. Melchakov "Assessment and Calculation of Contingency Hazard and Safe Lifetime of Construction Units", A. P.*

*Melchakov "Approach to the Theory of Accident Prognosis Applied to Construction Units", "Risk Analysis of Investment Project" under the editorship of V. M. Grachyova, E.J. Henley and H. Kumamoto "Reliability Engineering and Risk Assessment", V. D. Riser "Reliability theory of construction" and as good deal of others. But the fundamental one upon which the whole risk theory is based – "The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning" by American mathematician Lotfi Asker Zadeh which was published in USSR in 1976. Why straight off – no, we'll manage with just words. "No" is a favourite word of those who don't feel like working.*

*Complex mathematical problems couldn't be solved by just words, but they look insoluble until nothing is done to solve them. The point of upcoming work is to solve these problems, that's why it's important to comprehend: threshold safety values which are already given in СНИП are the result of probability theory application, and there are*



those to be discovered. Go ahead, there's a lot of data. The matter is to use bean noodle and rush without fuss.

"...on authors' opinion the European system of technical regulation is the most appropriate for Russia..."

As for me, the thing is appropriate if it is deliberately accepted, but something which is imposed is invalid. N. V. Gogol, great Russian writer, said about it: "The matter is application, the ability to exploit

the idea so, that it is accepted and got implanted in our souls. Any decree, no matter how much it is elaborated and definite, is nothing but a blank sheet, if there's no desire of lower strata to apply it the appropriate way".

Acceptability is a substance which ties generations, without rejecting the previous experience, but getting its bearers involved into innovative activity, to manage without blowing up of foundation on which the whole building of domestic con-

struction regulations is upbuilt. "To take the best, to leave behind the worst" (Sergey Yuran, FC "Khimki" coach). There's no way to believe that joining WTO is worth demolishing of native system of technical regulation which is not the worst. It's hardly to believe that there are no trade-off decisions to avoid revolutionary shocks.

"The examined... approaches of technical regulations development for construction industry are widely distributed worldwide. Their

obvious advantages are:

- **possibility of prompt implementation of innovative techniques and technological solutions** – no need to wait for a long time till present regulations are adjusted and no need to get the innovations endorsed
- **promotion of innovative activity...**

To pass the desirable for reality is the ABC of public relations. Firstly, in presented draft Regulation (as well as in other editions) there are no any articles or paragraphs dealing with innovations. What priorities may be spoken over if the matter not even mentioned? Secondly, the special technical conditions for designing and construction provided the possibility to implement innovations in past, provide now and will promote advancement in future. Thirdly, is it possible to see invisible or look through anything which is in front of eyes? Odd case of visual deficiency, isn't it?

"The Federal Law "On technical Regulation" is a framework law,"

That's it, but is there any direct indications of it in the text of this Law?

"As well as the presented Law the Technical Regulation "On Safety of Buildings and facilities" shall become the Technical Constitution of the industry, i. e. it shall bear the framework nature and be based on functional approaches towards specifying of safety requirements, express the consensus of opinions of different interested parties (investors, clients, designers, builders, entrepreneurs' professional communities, scientific community, authorities etc.) on structuring and functioning of industrial technical regulation system."

By the way, the Technical Regulation "On Safety of Buildings and facilities" merely can't be a framework document, because safety regulation is tagging of thresholds which are ought to be exact and can't be interpreted in two ways, otherwise we're heading for trouble in a big way. The frames may be extended but to move boundaries hither and thither by arbitrary force is the legal abuse

or something still worse – the war.

Then, here's analysis of the draft Law on Technical Regulation itself.

"Chapter 1. **Generalities**

Article 1. **Objects of technical regulation**

1.1 The Technical Regulation is aimed at (emphasis added – N. N.):

1.1.1 protection of life or health of citizens, property of legal entities, state or municipal property

1.1.2 environmental protection, protection of life and health of animal and plant species

1.1.3 prevention of activity that may mislead the acquirers

Environment includes air, water, land, biological species. It surrounds us, that's why it seems reasonable to unite pts. 1.1.1 and 1.1.2 without any detriment to sense.

Acquirers, who are they? What do they acquire? Where are indications which describe activities concerned with protection of acquirers (of what?) from fraud or financial harm?

The most delicate situation might occur: what non-residents should do – is the law not written for them?

Why «ЦНЦ» PLC and RSCA substitute objects for objectives? There may be several objects. But sometimes it's not good. In our case there's the only object, and Bozhitsky is right: "The object of Technical Regulation is to formulate the requirements which are to be followed carefully to provide safety of designing, construction and operation of real estate units." Meanwhile, all stuff which is mentioned in pts. 1.1.2 and 1.1.3 are the objectives: to prevent fraud, to protect life and environment. Document comprises at least four references sounding "aimed at". This may be accepted as a literary convention for circular letter writing but in law they are positively split the object.

"Article 2. **Scope of Technical Regulation**

2.1 This Technical Regulation is to be distributed all over any buildings and facilities of industrial and civil purpose as well as to any buildings and facilities of military

infrastructure..."

First I thought that B. Bozhitsky is right, writing: "The Regulation may be distributed all over buildings and facilities only if it is pinned up at their walls". But he's not exact enough. In Russian the word "to distribute" means "to become larger, more spacious, to expand in a course of moving, to become known by many people, to narrate something extensively". And that's all. There are no any other meanings. How can regulation be distributed over "any buildings" if it is just a book? But designing, construction and operation of "any buildings and facilities" and even "military infrastructure" fall within its jurisdiction.

Must any Regulation be exact? Surely. May it be ridiculous? By no means.

It turns out that Tatyana Larina, experts from «ЦНЦ» PLC and pros from RSCA are at odds with Russian language.

"2.4 If there are any buildings or facilities which are to be included under distribution of this Regulation have higher contingency hazard rate than it is provided by requirements of this Regulation, some special Technical Regulations for separate capital construction units may be designed and applied".

Reader is still far from examining of Article 4 "Basic Concepts" but he already has to rack his brains over the expression "contingency hazard rate". This article couldn't be placed in the middle of document but only in the beginning, among "Generalities" or in "Introduction".

Well, what's the "degree of contingency hazard" after all? In the regulation it is defined as "quantitative or qualitative assessment of risks with regard to seriousness of possible consequences".

Firstly, "rate" is a mathematical concept and it is must be expressed numerically. What has "qualitative assessment" to do with it?

Secondly, in literature on risks this expression is hardly to be found. Neither in Ryzhkinn's, nor in Melchakov works, nor in Grachyova's fundamental study. A. P. Melchakov defines risk as

a numeric parameter which indicates estimated risk overrate. Contingency hazard is a measure (without any rating) of estimated damage if accident occurs.

In first edition there were also lots of words inserted into the text to the prejudice of sense. And it's bad! What should be kept in mind is careful definition of any matters dealing with calculations of constructions. Be brief and precise!

"5.7 Acceptable levels of risk for capital construction units of different responsibility categories are fixed by Russian Government".

"Level" is a mathematical concept too, and it has its own expression referred to each class of buildings and facilities. It shouldn't be chunked in between the word "acceptable" and key concept of "risk", because "acceptable risk" is defined as an important and consistent term long ago. (see: Nikonov N. There's honour in taking risks // Tall Buildings Magazine, 2007, № 3, p. 76-79; № 4, p. 76-81).

Should we appeal to V. V. Putin to fix the category of responsibility of each unit?

"Article 6. **Mechanical strength and stability requirements**

6.1 The units of capital construction must have mechanical strength and stability during whole period of lifecycle".

In theory of construction there's no concept of "mechanical strength and stability". The correct definitions are fixed long time ago. "Strength, rigidity and stability are the properties of materials and constructions which make them able to resist destruction (strength), to keep structure under acceptable operational loads (rigidity) and retain balance being under forces expressed in ability to restore at-rest position after temporal deformation (stability).

The primary features of this and following articles are safety threshold values. For substructure and foundation – settlements, for bearing constructions – deflections with expression of internal force in them, for fencing – humidity parameters, heat-proofing properties etc. All these must be included into unit's

certificate. Safety threshold values of buildings, facilities, constructions, substructures are important concept which is unfortunately omitted in graft Regulation. If these values are exceeded there may be a failure of one or several elements of construction or unit in whole. No less important for maintenance service that designers should remember to include into design section "Unit's maintenance requirements" data on diagnostic tools placement and provide easy access and operating. Not to encounter again the situations similar to one which occurred in Krylatskoye Ice Palace, when of a sudden there emerged a need of some special foreign equipment.

It appears to be useless to criticize the Regulation any more. In following chapters nothing but sound and fury, that's what specialists already got used more or less. There's nothing to add to available data on safety. The prediction of Yu. Volkov and Yu. Nazarov is coming true: yet again such studies appear to be invalid. СНиП as compared with them is a benchmark of pure professionalism, knowledge and responsibility.

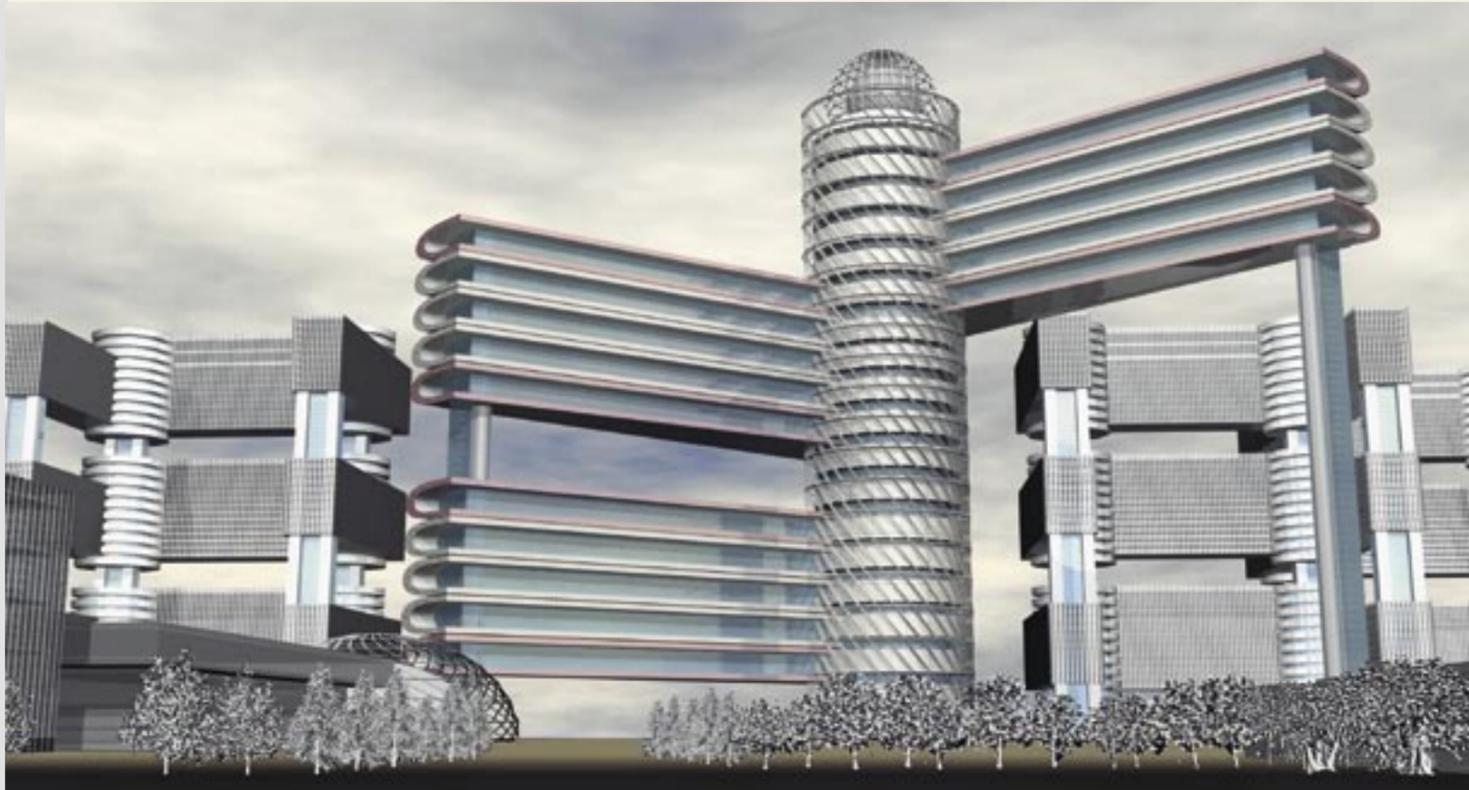
But nothing's too bad. Firstly, the second edition is better after all. Secondly, Yu. N. Yelisseyev's words give hope: "With regard to СНиП it's necessary to do scrupulous audit of all documents, select from bulk the actual requirements on safety and copy them into Technical Regulations. The rest of СНиП may be transformed into national standards, whilst obsolete regulations should be withdrawn from circulation. Thus, norms – to Technical Regulation, rules (as a paradigm of norms fulfillment of voluntary nature) – to national standard! Here's the place for СНиП in our contemporary history." (Construction Expert, 2008, № 15(274)).

I'd put my signature under this extract if it's corrected in terms of preliminary comprehension and improvement of norms before copying. Moreover, I've written about something like that and even know where to find it. ■



# Light Height

To erect a really high building we need lightweight and reliable building constructions made of materials characterized with the same properties. And they are to be produced commercially. However, to achieve this, there has to be a real technological breakthrough. The scientific and design organization ISTOKStroy is doing this work. Its GM, Professor of Engineering Sciences, Academician of IAELPS, Andrei Bezrukov agreed to clear up some points.



We face a real global high-rise competition. In two years the enormous Burj Dubaj of 160 storeys and 705 m in height, which is being built in United Arab Emirate will become the highest building worldwide.

The present height record holder is from Taiwan and is the financial centre Taipei. It has 509 m in height and was built in 2004 in Taipei. It is expected that in the near future the Independence Tower in New York (541.3 m) will outgrow it. The complex Federation which is now under construction in Moscow (the altitude of the tower A is 342 m) with its spire

(432 m), panoramic lift and observation deck won't enter the top-three of high-rise buildings, however, but it will become the highest building in Europe. It will win this rank beating 300 meters building Commerzbank in Frankfurt. Moscow holds other European record (though its rank is only 59 in the worldwide rating of high-rise buildings). It is Triumph-Palace of 264 meters and 61 storeys which grown up a bit with the installation of a spire. The Russian Committee for World Records Registration gave it title of the highest residential building in Europe. The ambitions to surpass each other

is quite explicable. However, is there any technological limit for building height?

There is no doubt that any unique building that has maximum altitude and width either (large-span constructions) has dimension limits. It is caused by the peculiarities of these buildings and the properties like lightness and durability if construction materials and consequently building constructions. It means that creating unique buildings or solving any nonstandard task (no matter whether it is high-rise building, unit which is set right over railway track or other facilities, reconstruction of old buildings or mounting of constructions at nar-

row city sites, etc.), we need absolutely new and in some way unique building technologies and materials. And such technologies are emerging. By the way, the future belongs to the lightweight concrete. And such type of concrete already exists. However, when we started to study this stuff, unfortunately, we had to admit that it is almost impossible to apply these types of concrete in practice.

**Why? As soon as it is a real opportunity to lighten the constructions.**

As a matter of fact, the lightweight concrete has very low strength properties. Because reg-

ular claydite used in this concrete has very poor fraction strength. To compensate the disadvantage, sand is added and ...concrete becomes heavy all the same. "Heavy" is about 1800 kg per cubic m, the performance becomes poor and it is not at all a kind of building material we need! We need a really lightweight concrete that is 1200-1400 kg per cubic m. However, it must be strong. We invented such a concrete and apply it for our bridgings. We produce the lightweight concrete the following way: instead of the usual sand we use haydite sand and in this way we reduced the fraction substantially, which doesn't affect the strength characteristics. So it is possible tag this material like claydite-concrete. We developed the claydite-concrete grade 250. Now we use it for reconstruction of the existing buildings where bridgings are to be changed or strengthened. As the concrete is light, there's no need to dismantle a bottom floor we replace only a top bridging; it makes reconstruction easier and helps to keep overall height. At Tatarovsky Flushing Meadows, in the west of Moscow, we've already implemented dozens of similar designs. So, I daresay that practice purely validated application of these materials. Moreover, when it is required we use a tensioning technique to make the bridging thinner. It is important both for large-span constructions and high-rise buildings.

row sites. And what to do when it comes to high-rise buildings? We tried to mechanize the process by a concrete pump but in result some mechanisms wrecked because of the haydite obstructions occurrence in the feed pipe. The manufacturers gave us multiple recommendations of how to solve the problem, however, none of those worked. That's why in the unit located in Troparevo we performed one claydite concrete bridging though we had to deliver it upstairs manually. We understood the importance of the problem and decided to look for a solution by ourselves. Today we have a unique methodology; we found a physically understandable way how to organize the lifting of light concrete. For the time being this is just a piece of theory, however, I suppose are able to implement it if necessary.

**Let us return to the lightweight concrete. Is development of new types of claydite-concrete the only way to lighten the building constructions? Is haydite sand the only material to be applied?**

Yes, not only. Recently for example, we've organized near Tambov production of Tregran which is brand new material. I think we will use it in lightweight concrete for it is poor heat conducting material its granules are of small diameter and homogenous in size. It allows us to obtain a concrete with good strength properties.

**You said that the lightweight concrete of such type has already had a good reputation in practice. Do you have any problems using it in the building sites?**

A very serious problem is a method of transporting the lightweight concrete from bottom of the building site up to the top of the erected construction. We discovered that only one reliable method exists, the infallible "grandpa's" way: we filled a kibble at the bottom and emptied it on the top. However, it is impossible to apply this method everywhere, particularly in nar-

**Certainly, it is possible to change concrete properties to make it better using a new type of filling compound. Can it be done the other ways?**

Really, as a rule, developing a new type of concrete dealt with new mixtures of concrete components which are sand, cement and other filling compounds. For example, there are some high-strength with microsiliicious additions and it actually provides high-strength rates. However, we decided to select the other way. We have a study on concrete structural. We assort internal structure

(e. g. using rounded filling compounds) to reduce internal stress in concrete under heavy loads. I. e. assorting concrete the certain way we can improve concrete strength approximately at 50%; we have these calculations. As a result concrete becomes stronger and less stiff that is very important. The fact is that concrete of high grades has a disadvantage: it is cracking-prone. It is an issue for construction of any kind, all the more for unique high-rise and large-span buildings. That's why reduction of stiffness is urgent and the only way to achieve it is changing of internal structure of concrete. However, to develop such types of mixes purely innovative technology is required, i. e. a technological breakthrough.

**Most likely that the problem of strength increasing may be solved not only with concrete of various types, but by other construction materials, building frame, reinforcement too. Is there any new trend?**

In my opinion, usage of high-strength cables is very topical for high-rise and large-span buildings. Compared with the widely spread reinforcement A500C the strength of cables three times as better and it's at least unwise to disregard this technique. Moreover, application of high-strength cables for large-span buildings is conditioned by decreasing of their overall height. So using the tension along force lines (although there are options when the tension doesn't go along force lines), we rise the rigidity of construction in tension zones. And accordingly we decrease the overall height. We use this peculiarity. As well, as I said, it is an application of strength characteristics of cables.

One more quite prospective trend is polycarbonate materials. Being discovered recently they are rather expensive, however, may be applied in some cases if available. It should be noted that these materials with high-strength characteristics, unfortunately, have a low modulus of elasticity. I.e. they stretch. As a rule, these materials are used for strengthening of

reinforced concrete constructions and are pasted by special glues in tension regions. However, I don't think that it is the most effective way of their application. I consider that it is more effective to use them after prior elongation. This way their strength characteristics are may be used as much as possible that allows to strengthen constructions considerably. And not just 2-3 times like a cable, ten times more at least. But it isn't everything. Polycarbonates have high corrosion resistance and durability; these properties permit to product not only membranes but profile elements like reinforcement bars.

**Really, all materials you recounted have unique properties and it seems they should have already been widely used. Well, why are they applied rarely so?**

Unfortunately, building industry is very conservative and often reluctant to accept innovations. It reminds me the old story about implementation of the reinforcement A500C which I mentioned above. It was developed in the Laboratory of Reinforcements of Research Institute for Reinforced Concrete which specializes in studying of strength and other properties of reinforcement. At that moment this design was really unique. It bears better physic and mechanical properties in comparison with the traditional reinforcement AIII. It is, for example, plastic enough and may be bended and welded very well, overburning-resistant and has a number of other valuable characteristics. But how much ambiguity and debate were around implementing it! Not only builders were against, some industrial scientists opposed too. However, we started to implement it, after testing in welded joints we discovered a lot of advantages; we became convinced that it was easier to work using this reinforcement. And now it is widely spread. Thus, any innovation finds acceptance extremely difficult, however, if it is really profitable and useful it will find its way. It is only a matter of time. ■

# Closed Work Technologies

It is difficult to imagine up-to-date construction in whole and particularly high-rise segment without development of underground spaces. This is necessary due to lack of vacant sites and complex transport issues in cities. However, builders face enormous number of the most sophisticated geotechnical tasks which could be solved only by application of brand new advanced technologies, such as top-down construction, microtunnelling, hydrotunnelling, impulse technology for piles and anchor, etc. Let us examine the major problems which builders encounter while erecting buildings with complex underground infrastructure.

## DEWATERING

One of fundamental problems builders have to work out developing underground spaces is protection of excavation from ground water. Construction dewatering in a course of arranging deep excavations allows to lower the level or reduce height of groundwater. There are different methods of excavation drainage depending on filtration characteristics of soil, excavation depth relative to groundwater line and production conditions.

The most widespread methods are:

- open pumping
- deep dewatering
- wellpoint dewatering
- vacuum dewatering

Open pumping is used in a course of excavation deepening. To this effect a system of drainage trenches is laid all over the bottom of excavation. Via trenches collected water is delivered to suction sumps for further pump-down to the surface. There are no any restrictions of open pumping regardless of ground type. Water pumpdown from excavations in sandy or sabulous soil may cause slopes slipping down. In this case it seems appropriate to cast slopes with breakstone or gravel.

To lower groundwater line deep dewatering presumes arranging of boreholes for water pumping out on the perimeter of excavation. This method is used any time if there's a need to drain spacious building sites with considerable groundwater inflow (filtration coefficient more than 2 m per day).



Deep dewatering prevents damage to soil of excavation bottom and slopes, furthermore bottom soil becomes even more compressed.

Wellpoint systems may be light-load or ejector. Light-load devices are used with unstratified soils with filtration coefficient 1-50 m per day if objective is to fix underwater line 4-5 m lower. Ejector wellpoint are capable to lower underwater line up to 20 m depending on filtration properties of soil and type of well-point system.

The idea of vacuum dewatering is to generate and sustain vacuum in borehole. This method may be applied to soil which filtration coefficient 0.1-2 m per hour if the required dewatering rate is up to 70 m depending on structure of soil strata.

Along with positive effect of dewatering some negative issues

may occur. Due to hydrodynamic pressure over soil which is generated by filtration tide the compression between soil particles declines and it may cause mud ejection. Groundwater lowering leads to diminishing of hydrostatic uplift pressure in soil strata and consequently to additional settling.

Loosening and compression of soil may also lead to additional settling in a course of dewatering borehole drilling or insertion and extraction of wellpoints.

## FENCING AND REINFORCEMENT OF EXCAVATIONS

It is also necessary to do fencing and reinforcement of excavation. In deep excavations digged for high-rise buildings the following types of vertical walls fencing are applied:

- enclosing sheeting made of steel rolling sections or piles
- dowel pin fastening of slopes
- Larssen's rabbet enclosing sheeting
- Secant or adjoining pile walls
- Solid walls formed by soil cement piles
- Ferroconcrete slurry walls (monolithic or sectional)

Arranging enclosing sheeting made of rolling sections pipes and double-T-irons are often used. The reinforcement elements are to be embedded into the ground prior to excavation digging in face-to-face spaced array. Gaps between them are filled by plank or metal plate side board or shotcrete. This type of reinforcement is used if groundwater level is low.

Methods of embedding of enclosing sheeting elements are:

- drilling with subsequent insertion of reinforcement elements into the hole
- percussive method
- jacking
- screwing

Dowel pin fastening was first done in Germany about 20 years ago. Reinforced by re-bars (dowel pins) the soil itself serve as a breastwall construction.

While excavation is being digged its slopes are being cast with shotcrete over metal lath. Next thing blast holes are drilled and ferroconcrete dowels fastened with covering are installed inside. This type of fastening is reasonable if excavation depth does not exceed 10 m in absence of water-bearing ground.

If groundwater level is high and

waterproof layer underlies near excavation bottom solid special shape enclosing sheeting is used. To provide water resistance of sheeting joist heads are locked by gaskets, which serve as guide rails for plunging rabbet (Larssen's rabbet etc.) Rabbet's underside end is embedded into waterproof layer to provide solid groundwater cutoff. This type of fencing is usually used if excavation depth is less than 10 m. Most usually rabbet could be extracted.

Secant pile walls are arranged if excavation bottom is lower than groundwater line. These piles are able to resist substantial loads and as far as it is no need to use mud solution probability of contingency in underground infrastructure due to mud leakage is eliminated.

Secant pile walls may be of irregular configuration, including curvilinear. Its disadvantages are: impossibility to arrange such a fencing if excavation depth exceed 20-25 m (because of deep drilling vertical bias) and urgency of following strict succession of concrete grilling of neighbouring piles.

Solid walls formed by soil cement piles may be performed in soft soil (turf, silt, loam, sand etc.) by jet grouting technology. Soil cement piles with high strength and antifiltration characteristics are moulded directly in soil massif.

Ferroconcrete slurry wall technology has a number of advantages against other methods of construction. One of the most important is possibility of arranging deep excavations in close proximity of existing buildings and facilities conditions in cities or if facility is being under reconstruction. There's no need to do dewatering or pumping, earth quantities reduce. It gives the ability to synchronize underground works using top-down technology (this technology will be dealt with in more detail in next issue – Editor's Note) that substantially reduces the time of construction. Slurry wall thickness vary within the limits of 40–120 cm if trench depth is 40-50 m.

## WATERPROOFING

Building underground infrastructure it is important to ensure waterproofing. As a rule, the matter is arranging so called "white bathtub". Its structure consists of pressure-exerting wall made of hydraulic concrete with additives manufactured by Shomburg or similar. The amount of additives depends on water-cement ratio and cement consumption per 1 cubic m of concrete.

To provide watertightness of "white bathtub" there applied waterproofers to seal construction joints on two levels. The first level is provided by external deformation shapes for joints made of thermoplastic composite. Moulded elements are (angle or cross) either prefabricated or produced on-site by skilled personnel.

For the first waterproof layer you can use Tricomer. Tricomer is a material with high elongation and excellent chemical endurance.

The second level of waterproofing of construction joints is provided by system of injection hosepipes for multiple casting of cement suspensions or acrylic gums. The hosepipe designed the way preventing laitance bleeding in a course concrete packing.

To provide horizontal waterproofing of foundation bed different water-resistant membranes are applied.

## ANCHORAGE

To compensate load of soil upon excavation fencing some additional elements are arranged inside of it to provide solidity of the whole structure. These are sprung arch designs and ground anchors. If excavation is huge in size some complications with stabilization of long buckling struts may occur. Presence of struts induce problems in works execution. That's why in many cases it seems expedient to apply anchorage. Anchors may be arranged in any type of soil except soft easy-to-compress turfs and silts, collapsible or clay soil of soupy consistency because the bearing capacity of these is very poor.

Safe embedding of anchor body is provided by injection cement and sand grout. There is different boring, vibratory, jacking and percussion equipment to make holes for anchorage.

Here is manufacturing sequence of anchorage:

- hole arranging
- partial filling of hole with mortar
- inserting internal reinforcement
- sealing of lower portion of anchor and embedding it into the ground
- reinforcement tensioning and monolithing

In our practice of excavation reinforcement different anchors manufactured by Dywidag are widely used:

- temporal anchors with strand and rod reinforcement
- permanent anchors with strand and rod reinforcement
- removable anchors with strand and rod reinforcement

Anchors endurance is provided by corrosion coatings of different types: antirust seal, plastic membranes and coatings made of different composites.

Injection drilled anchors Titan designed by ISCHEBECK GmbH are widely used both in Germany and EU in whole, because they meet DIN4128, SIA 191/1:2001, DTU 13.2, pr.EN14199 standards.

Unlike other technologies of bore injection anchors installation Titan anchors are produced by a single boring head pass. On achieving set depth boring head is left in a hole to serve as a pile reinforcing element. Pile body is formed in a course of slugging with cement mortar. Upper portion of Titan anchor may be completed with support plates, domet anchor nut, lock-nuts, plastic pipe (for free anchor tensioning).

ISCHEBECK's Titan outfit 30-103 mm in diameter enables to form anchors with bearing capacity of 10-150 ton-force. Thread design of anchor enables to create safe cement stone seal course which couldn't be destructed if anchor is strained or pressed (unlike

prestressed reinforcement structures), that's why Titan anchors may be used as permanent ones.

## PILE FOOTING OF HIGH-RISE BUILDINGS

Safe foundation is one of crucial criteria of endurance and safe operation of building or facility. That's why pile footing is widespread so much in high-rise construction. Arranging such foundations the following types of piles are used:

- drilled piles
- SOB (CFA) technology piles
- barret piles

Drilled piles may be 600-1500 mm in diameter and are embedded up to the depth of 50 m. Such piles are used at narrow city sites with different geotechnical conditions where deformations may occur while driving or vibropiling if vertical and horizontal load is concentrated.

Hole drilling is proceeded with such precautions as casing or mud solution. Broadening of pile foot substantially increases its bearing capacity.

SOB (CFA) technology combines advantages of driven and drilled piles.

This type of drilling is appropriate for complicated hydrogeological conditions, including instable structured and water-deposited soils. Application of this technology doesn't produce vibration. Pile forming is proceeded without trenching and therefore it is possible to embed piles in close proximity to existing objects. Using this technology it is no need to apply mud solution that prevents pollution of construction site and it is possible to manage without equipment necessary to prepare and filter mud solution. Depth of pile embedding may be up to 30 m with per diem output up to 10 piles of 0.6-0.8 m in diameter per each unit.

Barret piles are arranged in line with slurry wall technology. They are able to resist heavy horizontal and vertical loads. Piles of this type may be embedded up to the depth of 50 m. ■

# Underground World of Z-Towers

The multifunctional complex Z-Towers is under way in Riga. The development consists of two towers, connected at the level of the 17th floor by gallery. Complex includes four underground floors, united parking and two towers, one of which is 31-storeyed office centre, the other - 29-storeyed five-star hotel.



Z-Towers will be located on the shore Zund channel (Z as "Zunda"), in line with Solar Stone and Media House. Towers will be arranged parallel to river with green zone around them. The development of 120 m in height complex is being performed by Strabag, Austria. This article is about the new methodology, which is applied in the course of underground works. It should be noted that only volume of excavation is about 100 million

m<sup>3</sup>, whilst the dimensions of foundation area is 93x84 m.

The issue with erection of the substructure of the complex is in peculiarities of geological structure of construction site, due to which it was impossible to arrange excavation sheeting of slurry wall type, or to use the anchor fastening of sheeting constructions.

Soil of the construction site consists mostly of peat (~70%), sand (~20%) and clay (~10%). The spe-

cial technology was developed for this area, which provided the possibility to raise the underground part of the complex in open excavation.

## METHODOLOGY DESCRIPTION

To accommodate heavy drilling machinery ground surface was strengthened. Upper layer was strengthened (special territory was assigned for boring) by broken crushed stone granules of 40/70 mm 80 cm thick.

From the excavation stage the internal drilled piles were embedded into mainland ground. Piles had metallic inset components for subsequent fastening to disks of bridging plates of underground floors. On the outer outline of excavation metallic cutoff was arranged (Azelor's AZ 50) at the depth of approximately 20 m to be used for protection from pressure groundwater.

The terminal lowering of ground-

water in the excavation for the construction period was provided by gravitational and vacuum wells. Gravitational wells are arranged the following way: around the wells диаметром 300 см a layer of gravel filter is poured (the bore-hole диаметром 700 см), water enters gradually into perforated pipes and then it is pumped out. Quite similar principle is used in the vacuum wells. But these wells are airtight, water is sucked out by creating vacuum. However, in our case this method cannot be used, because the soil includes a lot of grains of small fraction that may lead to the blockage of wells.

Works with the drilled piles were executed by Züblin Spezialtiefbau, which used special methodology in order to observe allowances. The supports, which consist of the metallic core with subsequent concreting, were embedded with extraordinary accuracy.

Reinforced concrete bridgings were used as thrust system. They were performed with "top-down" methodology to transmit load to the cutoff through the additional metallic bonds. Large technological holes were left inside the excavation to provide descending of earthmoving devices. Considering static loads, groundwater lowering was proceeded in step-by-step mode, depending on the stage of works and need for trenching.

Soil was extracted from under the disk of bridging. After foundation bed arrangement the vertical constructions (residual structures - walls, supports etc.) were erected the usual "bottom-up" way. External walls were also built from bottom to top. Waterproofing is provided according to "white bath" principle. "White bath" is watertight concrete, i.e., sealing performed only by concrete over adjusted reinforcement (width of crack opening).

## PREPARATION

Preparation of works based on this methodology was thoroughly reconciled involving designers and technologists. The only way to achieve success is precise coordi-

nation of designing solutions and construction works during each stage of development. The entire concept of construction was scheduled in detail in the progress chart.

Important criterion is strengthening of main road edges because of probable settling along its both sides. The assigned tolerance for cutoff installation required precise monitoring during all pile works period.

## DETAILED DESCRIPTION OF SYSTEM

At first, the upper layer of ground was reinforced by mound. Then deep drainage with the aid of the wells was carried out and cutoff walls were built (Z-shaped profiles). Drilling piles embedding was deployed over the entire construction site. In the joint zones of the future bridging disks supporting tables were embedded into the piles. After the first phase of trenching of approximately 3,7 m of ground, steel construction was set upon supports made of steel and attached planking fastened by anchor rods was installed. The purpose of steel construction was just auxiliary: it supported planking, steel framework and concrete until concrete was strengthened, and until supports were under load. Reinforcing joints were left to provide connection with central section of the bridging plate.

Each ring of bridgings was performed with distributing works through four divisions. During the fourth and the last stage after concrete stiffening it was possible to continue excavation works in the diagonal division at the following level. The descending spiral principle of building was applied down to the foundation plate. Excavation was produced in accurate consequence that ensured almost simultaneous installation of ferroconcrete disks of bridgings along with excavation works.

After foundation bed was done the external walls and entire internal structure were performed the usual "bottom-up" way. Last bridging is the completion of substructure.



Approximately 250 of drilled piles were embedded by Züblin's affiliate. Special method ensured the high accuracy of installation of supports made of the rolled steel into preliminarily drilled bore-holes. Pillars made of rolled steel were equipped with the laid-on rings, which constitute permanent supports for ferroconcrete disks of bridgings. The position of supports was calculated concerning the terminal concept of garage or underground parking floors. For purposes of fire safety these supports were concrete coated additionally.

Fastening of supporting tables made of steel to drilled pile required high performance quality. These units resist heavy static load. After excavation the reinforcement of drilled pile should be cleaned from the remainders of concrete to embed it subsequently into the foundation bed, in order to achieve design connection with the haunch foundation plate. The haunch foundation bed serves as adapter between steel support and drilled piles. Installation of such foundation bed is to be performed when the rings of bridgings are done.

## INNOVATION

Implementation of this innovative technology makes possible the effective arrangement of construction excavation almost in any geological conditions without usage of horizontal anchors or with

the assigned limitations, for example, if design supposes building without horizontal anchors.

The concept of foundation area arrangement is based on "top-down" setting of ferroconcrete disks of bridgings as thrust system. Then after arranging foundation bed the external walls are erected. The design of sheeting (cutoff) requires continuous water lowering and groundwater level control. For this purpose supports and access ramp is previously performed with "bottom-up" methodology. This construction ensures the highest quality of basement performance and efficient progress scheduling. The special concept of the construction of steel struts for fastening to groovy walls was also used. This solution made it possible to perform storey-by-storey erecting of ferroconcrete external walls within regular allowances.

Primary and secondary construction elements were installed on supports of attached planking made of steel. On foundation works completion supporting structure called "steel caps" was used as a support of upper floor made of reinforced concrete. All constructions are designed with regard to further deployment of development, i.e. when construction works are already finished, that's why the design of system proved to be effective. This design made it possible to perform anchored planking. ■

# Protection from Transport Vibration

## Vibroprotection as a town planning problem

The problem of transport vibration and protection from it sprang up in cities with intensive development of minor embedding underground and railways within cities. The normative document for Moscow regulating transport vibration is Sanitary Code on Admissible Vibration Level (AVL) in industrial, residential and public buildings (CH 2.2.4./2.1.8.566 – 96). The necessity to adhere these regulations in complex environment of city construction is precondition of vibroprotection theory and practice development.

The problem of vibroprotection of buildings is being solved by patented techniques of VIBROSEISMOZASCHITA Ltd. – setting buildings upon high-loaded rubber-steel pads [1-4]. More than 30 of buildings are already erected this way, including International Music House, Arbitration Tribunal and nine 17-25-storey panel and solid residential structures. Moreover, this problem may be solved by isolation of vibration source. One of these effective methods developed by all the same VIBROSEISMOZASCHITA Ltd. is vibroisolation of track upper structure (TUS) which has already been implemented in operating underground railway [5].

In this article both ways of protection are considered: vibroprotection of building itself and vibroisolation of TUS in underground tunnels or on railroads.

### VIBROPROTECTION OF HIGH-RISE BUILDINGS

Concept of high-rise buildings vibroprotection. Protection of building from rail transport vibration is performed by cutting the protected edge of building from vibratile foundation by so called vibration seam with its support



upon multilayer rubber-steel pads. Vibroisolators are installed into vibration seam in T-shaped grooves in solid walls or pylons and also on pillars of building's substructure (Pic. 1, 2).

From one to four vibroisolators may be installed in each groove, 4 of them on each pillar, up to 16 vibroisolators with loading capability of 80–200 ton-force (full load up to 3500 ton-force) may be installed in "double cross" array. The scheme of building vibroprotection is of the same type in all cases. After vibroisolators are installed on caps of grooves they should be tightened by jacks placed on vertical surfaces of grooves in consecutive order. It takes just an hour to replace one vibroisolator.

Multilayer rubber-steel pad is a set of separate rubber-steel plates number of which (3-5, as a rule) is determined by required protection class rating (Pic. 3). Loading capability of pads lies within 5-200 ton-force and it is determined by its geometry and there is a discrete range of eight dimension types.

Validation of rubber type selection for pads. The domestic manufactured rubber developed by Central Inst. of Build. Struct. (TsNIISK) in 1980-83 which is made of synthetic rubber, grade 7-30-14-102, is used as elastomer in vibroisolators. On the basis of integration of vibroprotection properties discovered in a course of technology, static and dynamic testing

ber, grade 7-30-14-102, is proved by Minsk practice, where in 1985 the first in the USSR 10-storey vibroisolated building was erected right over underground railroad tunnel.

The pattern of high-rise building vibroprotection. This technology was applied in 33-storey administrative-business purpose building in which some conventional design solutions were revised to consider the installation of vibroprotection system. To install required number of vibroisolators and to increase building's spatial rigidity all pillars on ground and first floors are linked by solid concrete walls to form some spatial box-shaped construction. In addition, to increase spatial rigidity thickness of ground floor ceiling was augmented up to 300 mm. Wall in which vibroisolators are installed are thicker than other – 500 mm for one row of pads and 1000 mm for two rows of pads ("double structural opening"). Vibration seam is designed on the ground floor (Pic. 6). To transfer horizontal load (wind and thrust) from vibroisolated part of the building to foundation plate and vibroprotection of the structure in whole some special supports with support vibroisolators inside are provided (Pic. 7).

The construction of high-rise building based over vibroprotection pads should be calculated in terms of wind load (static and dynamic) with consideration to dynamic elastic characteristics of pads determined by estimated stress level. Substructure face walls adjoining the ground are included to vibroisolated part of the building and they are protected from vibration load caused by underground railroad by vibration-proof polyurethane mat. For vibroprotection of frame high-rise

more than 15 grades of rubber made of mix of synthetic rubber CKI and CKД have been created. It provides maximum resiliency, appropriate vibration damping and natural vibration frequency within working load range (Pic. 4). The basic rubber mechanical data: shear modulus  $G = 4,0 \text{ kg/sq. cm}$ , loss factor is  $\gamma = 0,12$ , dynamic/static modulus ratio is  $\gamma_1 = 1,7-1,8$ . Synthetic rubber which bears all properties of the natural one is distinguished by higher endurance, frost, ozone and mould resistance. Moreover, the domestic manufactured rubber is twice-thrice as cheaper than imported one.

Consideration of load rubber aging. Prognosis of pad's deflection rate variation in a course of time is based on the results of the calculation and speeded up climatic tests of samples made of rubber 7-30-14-102 under assumed deformation equivalent to operation life of 30, 60 and 100 years performed in 2004. It was proved that increasing of deflection rate depends on load rubber aging and stress level (Pic. 5). There is no any variation of deflection rate of samples which were not loaded at all [4]. Increasing of this parameter during the operation life is considered by adding of 4dB margin to estimated vibroprotection efficiency, based on prognosis of vibration level in unprotected building.

Accident-free and dependable operation of pads made of rub-

buildings with heavy-loaded pillars "double cross" system is used which consists of cross-like pylons with vibration seam in the middle of it. Total load over the pillar may reach 3500 ton-force if pylons are of double thickness (1000 mm) and grooves double in length (Pic. 8).

Adherence of requirements of normative documents in terms of high-rise buildings protection from vibration caused by freight trains. The natural frequency of ceilings are about 25-50 Hz i. e. 31.5 and 63 Hz octaves strip of frequencies. Series-produced three-layer vibroisolators for standard buildings with natural frequency of ~6.5 Hz reduce vibration in the most hazardous band width (31.5 Hz) not less than  $(31.5/6.5)^2 - 1 \approx 22,5$  times (or up to 27 Db) that ensures fulfillment of severe efficiency requirements. But in high-rise buildings large-span grid of columns arrangement (8.4x8.4 m and more) is used therefore natural frequency of ceilings is reduced down to 9-10 Hz that corresponds resonance region of vibration induced by railroad transport (8Hz octave). Under the circumstances installation of 5-layer vibroprotection with natural frequency of ~4.25 Hz and usage of ridge ceilings with own frequency of ~12.3 Hz is recommended. Then vibroprotection effect may be increased up to 7.7 times (17.4 Db), that is pretty enough to meet the Sanitary Code requirements on protection from dynamic influence of freight trains.

As soon as the source of structural noise is vibration of elements of construction itself, vibroprotection measures are sure to meet Sanitary Code requirements on noise level CH 2.2.4./2.1.8.262–96 "Noise at workplaces, in premises of residential and public buildings, and on territories of a housing estate".

### VIBROPROTECTION IN THE SOURCE OF VIBRATION

To illustrate vibroisolation in the source of vibration we present the design of vibration proof track implemented on route section of shallow embedding tunnel of Moscow underground railway

Krasnopresnenskaya line between stations Begovaya and Ulitsa 1905 Goda. Vibroprotection appeared to be urgent due to proximity of operating underground railroad to the complex of 17-storey large-panel buildings (~13.0 m from tunnel wall).

Vibroprotection design. The peculiarity of vibroprotection arranging in tunnels is the necessity to provide both vibroprotection efficiency and safety of traffic, because maximum track upper structure (TUS) vibration amplitude must not exceed 5 mm.

The TUS modular rubber vibroprotective shell was developed and patented to solve this problem. It is installed on factory-made composite half-sleepers connected by bar (Pic. 9). This design of half-sleepers is developed by ABB company and this technology is widely used for laying of regular underground railway in Moscow. The shell is mounted on half-sleeper and next thing it is placed into rigid box made of fiberglass concrete. In this box basic and lateral rubber elements are pressed to half-sleeper.

Basic element is a plate with rectangular ledges of unequal height. Unladen train passing induces elastic setting of just higher ledges, which provide minimum dynamic rigidity and consequently minimum natural-vibration frequency of TUS. It provides maximum vibroprotection efficiency appropriate for night operation. If passing train is fully laden the rigidity of support element is provided by involving of central ledge. So, setting won't exceed the regular rate of 5 mm. Thus, the efficiency of vibroprotection reduces but it occurs only during the daytime when sanitary regulations are far less severe. Under horizontal static and dynamic loads (such as train rocking) horizontal ribs in lateral elements are compressed providing effective horizontal vibroprotection and track withdrawal at vibrations either. Parameters of vibration-proof TUS under regular load of underground train are given in the table.

TABLE

Level 1 dislocation, mm	3,0
Level 2 dislocation, mm	2,0
Levels 1 and 2 ultimate load, N	7460 / 19 910
Level 1 dynamic rigidity, N/ sq. cm	37 730
Natural-vibration frequency, Hz	17,5
Efficiency, Db (frequency 31.5 Hz)	10,2
Efficiency, Db (frequency 63 Hz)	22,2

Vibroprotective shell is made of domestic manufactured rubber, grade 7-30-14-102. Its operating life with retention of all vibration-proof properties is not less than 40 years.

Field testing and analysis of results. Measurement point were selected on the ground surface right over external wall of tunnel proximal to protected construction units: P. 1 – within vibroisolated route section joints zones; P. 2 – at a distance of 100 m from P. 1 but within regular tunnel route section. Spectra of vertical accelerations is given on Pic. 10 – "proximal" train passing regular (P. 1) and protected (P. 2) route sections. Axes on the diagram are: X – Frequency, Db; Y – Vibroacceleration, m/sec<sup>2</sup>. Reducing of vibration level:  $\Delta L = 20 \lg (W1/W2)$  Db, where W1 и W2 are acceleration rates at regular and vibroisolated route sections respectively. Estimated frequency of vibroisolator is 17.8 Hz. Analysis

of spectra hereunder. A. In 31.5 Hz octave peak rates of acceleration at frequency of 25 Hz  $\Delta L = 6 \text{ Db}$ , at 37.5 Hz  $\Delta L = 18,3 \text{ Db}$ . Efficiency at 25 Hz (6 Db) is relatively low. Oscillation increases because of natural-vibration frequency in tunnels of this underground railroad line is within 27-30 Hz, that's why on impact of wheel against rail joint some irregular resonant vibrations of tunnel lining may occur.

B. Vibroprotection efficiency in 63 Hz octave indexed at: 50 Hz  $\Delta L = 22,5 \text{ Db}$ ; 66.7 Hz  $\Delta L = 30,7 \text{ Db}$ ; 75 Hz  $\Delta L = 32,4 \text{ Db}$ . This result is quite good, because it is important to reduce structural noise predominantly at higher frequency.

The systems of vibroprotection presented in the article are reliable and durable vibration and noise protection techniques for high-rise buildings which are developed close by underground railways or railroads. ■

### SOURCES

1. *Dashevsky, M.* Vibroprotection of buildings. Theory and implementation / M. Dashevsky, V. Motorin, E. Mironov, // Aseismic construction. Safety of constructions. 2002. № 5
2. *Dashevsky, M.* Engineering design of rubber pads ageing properties. Theory and experiment / M. Dashevsky, V. Motorin, E. Mironov, T. Samojlenko. Constit. Models for Rubber III, Pros. 3-d Eur. Conf., 15–17 Sept. 2003, London, UK. P. 147–153.
3. *Dashevsky, M.* Vibroprotection of large-panel buildings / M. Dashevsky, V. Motorin, E. Mironov // Construction materials, equipment, technologies. XXI-th century. № 10 (69).
4. *Dashevsky, M.* The Engineering method of nonlinear calculation of rubber-steel pads for buildings // Aseismic construction. Safety of constructions. 2006. № 3
5. *Dashevsky, M.* Vibration-proof design of track upper structure // M. Dashevsky et al. // Underground railway and tunnels. 2005. № 4. p. 41–43.
6. *Dashevsky, M.* Underground train impact upon high-rise large-panel buildings behaviour/ M. Dashevsky, O. Kovalchuk, B. Mondrus // Aseismic construction. Safety of constructions. 2004. № 3.

# Earthquake Energy Dissipation

Worldwide each year 150-200 earthquakes occur with magnitude of 7,0 and higher. The disastrous earthquakes of 1999 caused the financial damage, which was evaluated \$20 billion (Izmit, Turkey), \$14 billion (Athens, Greece), \$150 million (Taiwan) and this list can be continued. As soon as it is not observed that earthquakes occur less frequently or become less destructive the vulnerability of the contemporary infrastructure of cities requires application of effective earthquake protection systems [1].

Earthquake bursting to the surface possesses enormous destructive energy but some methods are already developed, which make it possible to resist this energy and to protect constructions. The additional damping of construction is one of the ways of restraining of earthquake's destructive potential. The idea of damping is dissipation of seismic energy transferred to construction, instead of plain reinforcement of constructions [2].

Physical principles of the of dissipation influences the regulation of construction's dynamic behaviour studied more than two centuries ago (D'Alembert, Traite de dynamique, 1743) [3]. However, the capability of materials to dissipate energy was used in different spheres of engineering activity much later. Military industry was one of the first fields of damping technology application (France, 1897). Before long, dampers were used in the automotive industry. Being installed in suspension systems dampers provide comfort to driver and operational stability of vehicle's mechanisms. In 1956 Housner G.W proposed construction calculation methodology based on energy approach [4]. Akiyama, Uang C.M., Bertero V.V made the valuable contribution to development of the separate concepts, based on the energy approximations, which are widely used in the antiseismic design [5].

The concept of energy approach consists in effective reduction of



earthquake energy impact transferred to construction by ground dislocation  $E_i$  through the foundation bed. Energy inequality applied in antiseismic design looks like this:

$$E_i \leq E_s + E_D \quad (1)$$

The value of internal (accumulated) energy of construction  $E_s$  must be minimum in order to avoid possible damages, while the value of energy dissipated by construction itself  $E_D$  must be the greater the better. Internal (accumulated) energy of construction

$$E_s = E_E + E_K \quad (2)$$

Energy, dissipated by construction

$$E_D = E_H + E_V \quad (3)$$

where  $E_E$  - energy of elastic deformation;  $E_K$  - kinetic energy;  $E_H$  - energy, dissipated by hysteresis or plastic deformation;  $E_V$  - energy, dissipated by viscous deformation.

Notable increase of energy value  $E_V$  is the favourable opportunity of regulating the energy balance of construction, using different damping devices. Seismic protection can be provided either by reduction of energy impact or by increase of construction's internal energy.

Damping devices according to operating principle are subdivided into three types: hysteresis; other varieties of systems, which are able to absorb energy.

Operation of hysteresis systems is based on metal plasticity and friction of materials.

The devices, whose work depends on loadings speed, include: dampers, which are made of viscoelastic solid materials; dampers, which work based on deformation of viscoelastic liquids (for example, the viscous diaphragm plates); dampers, which push out the liquid through aperture (for example, liquid visco-nonlinear dampers).

Features of other modifications of energy-absorbers do not allow to put them among basic types of devices. Here are some examples of such dampers: based on shape restoring alloys (SMAD - Shape Memory Alloy Devices); viscously damped absorbers with additional internal realigning spring; liquid dampers with restor-

ing force, inversely proportional to damping [9].

In metal-plastic, friction and viscoelastic damping devices under seismic influence "force - displacement" factor is constantly varied increasing restoring force and rigidity of building.

Hereunder, there's an overview of damping devices, which are distributed worldwide the most. [2, 6-9].

## 1. VISCOUS DAMPERS

Viscous dampers OP - OTP series (Fip Industriale, Italy) [6, 7] and MHD (Murer Sohne, Germany) [3, 8] include the cylinder, filled with the silicone liquid (oil or paste), and free-moving piston, which divides them into two chambers. Dampers are usually arranged horizontally and they are not intended for vertical loads.

In the case of the significant displacement of construction due to the earthquake or other dynamic effects, such as hurricane, wind etc., energy absorption is performed by overflow of the silicone liquid through the aperture of estimated diameter.

In case of slow displacements, due to structure thermal expansion, in the OTP type the fluid flows from one chamber to the other with minimum opposition (normally smaller than 10% of the maximum force), while in the OP type such a flow is obstructed, so that during normal service the behaviour is substantially rigid.

As a result seismic action or wind between the interconnected parts of frameworks the random instantaneous accelerations may arise, which speed is within the limits from 0,1 mm/s to 1 mm/s, then dampers are blocked and work rigidly.

After exceeding the assigned rate of input energy, for example during earthquake, damper is forced to pass the limits of the maximum assigned reacting force. Complex "intellectual" mechanism of control accept relative displacement between the connected parts of construction with the constant force of reaction, which slightly exceeds the assigned force. The peculiarity of damper is the fact

that the maximum force does not depend on the speed of motion. In course of such displacement the special regulating mechanism directs fluid flow very accurately from one side of piston to another to reach the assigned constant force of reaction (Formula 4).

Those devices have a constitutive Force - Velocity law of the type:

$$F = CV^\alpha \quad (4)$$

where  $C$  - constant, which characterizes damper;  $V$  - velocity of seismic motion;  $\alpha$  - exponent of damping  $\leq$  of 0,15.

If value  $\alpha$  is close to zero, devices operate with almost constant force over a wide range of speeds.

This makes it possible to simulate dampers with the bilinear dependence "force - displacement", that is characterized by force, notwithstanding the value of displacement. Dampers adjustment makes it possible to maximize of absorption earthquake energy and to optimize stresses in bearing components of construction. As consequence, deformation of bearing components of construction remains in the elastic region even during strong earthquakes, which cause serious destruction in the constructions without damping devices. The difference between dampers of the types OVE/ MHD-R and those, which are described above, consists in presence of the additional internal realigning spring, intended to induce specific elastic force during motion from neutral position, which is used to restore the position of construction in the course and after earthquake, into initial position.

The function of damper realigning somewhat decreases the effectiveness of energy extinction. Equation of damper's reacting force

$$F_R = A + kd + CV^\alpha \quad (5)$$

where  $F_R$  - reacting force of damper;  $A$  - constant of precompression force;  $K$  - constant of spring, obtained by spring's integration function;  $d$  - value of displacement. Dampers with the internal realigning spring have elastic-plastic dependence "force - displacement". With quasi-static loads and in case of initial load

dampers produce only elastic reaction (first two members in the Formula 5).

Nonlinear deformation diagram makes it possible to have the instantly-variable period of natural oscillations of construction (elastic state effect) and to dissipate partly the energy, transferred to construction by earthquake (cushioning effect). Moreover, elastic behaviour improves the efficiency of dynamic realignment of construction. In a course of designing dampers make it possible to assign load rates in such a way as to keep displacements within the limits of estimated values.

The liquid visco-nonlinear dampers used in reinforced concrete and metallic frame buildings are compact enough. Liquid is extruded through the aperture in the apex of damper piston under the pressure within 35-70 mPa.

## 2. SOLID AND LIQUID VISCO-ELASTIC DAMPERS

Solid viscoelastic dampers usually consist of the fixed layers of viscoelastic polymers. They work as viscoelastic systems with the mechanical characteristics, which depend on frequency, temperature and motion amplitude of construction. The reacting force induced in damper may be expressed this way:

$$F = K_{eff} \Delta d + C \Delta \dot{d} \quad (6)$$

where  $\Delta d$  - effective rigidity;  $\Delta \dot{d}$  - relative displacement and speed between the ends of damper, respectively;  $C$  - damping factor:

$$C = \frac{W_D}{\pi \omega \Delta d_0^2} \quad (7)$$

where  $W_D$  - area of graph inside the hysteresis loop;  $\omega$  - angular load frequency. Effective rigidity and damping factor depend on frequency, motion amplitude and temperature. The frequency and temperature dependences of viscoelastic polymers are usually the function of polymer composition. Standard linear elastic model (sequence of springs in Calvin's model) is used in software application for design calculations, which make it possible to simu-

late the behaviour of the majority of construction in narrow band width. Liquid viscoelastic devices, which operational principle is deformation of viscoelastic liquid (displacement deformation), are similar in behavior to solid viscoelastic dampers. However, liquid viscoelastic devices have zero effective rigidity being under static load. Liquid and solid viscoelastic devices are discriminated by ratio between lost rigidity and effective or preserved rigidity. This relationship approaches infinity for liquid devices and zero for solid viscoelastic devices, if load frequency is vanishing. Liquid viscoelastic behaviour can be simulated by advanced viscoelastic models [6, 9]. However, for the majority of practical purposes Maxwell's model (sequence of springs with hydraulic shock absorber) can be applied in models with liquid viscoelastic devices.

The construction of viscoelastic damper is similar to those which are used to decrease wind forced oscillations of buildings and consists of steel tube of rectangular profile with polymer filling. Solid viscoelastic systems are not widely used. Few of them were implemented in the USA, Japan and Taiwan. Viscoelastic damper, which is known as the viscous damping wall. Damper consists of factory-made hollow wall, which is filled with viscous fluid and installed in the base to the frame system.

T-shaped blade is inserted into the liquid and fastened to the upper part of the frame above the hollow wall. Interfloor misalignment in the frame of building leads to relative motions between the blade and the hollow wall and consequently to energy dissipation. Device is effective, but expensive.

### 3. STEEL HYSTERETIC DAMPERS

Steel hysteretic dampers are designed using elements of various forms and surfaces made of soft-plastic metal. The basic idea of these dampers is plastic bending of metal. It is possible to apply metallic hysteretic dampers even

in torsion elements. The most used among various types of steel dissipative elements are: 1) C-shaped or Crescent moon; 2) cone-shaped rods, single or dual; 3) X-shaped or butterfly-shaped elements; 4) U-shaped strips; 5) E-shaped elements. The shape of element and its terminal size are selected in accordance with the estimated displacement of construction. These elements must also satisfy the required functions depending on their location (to resist loads in one direction or in any directions). Required maximum force, elastic and elastic-plastic rigidity of hysteretic metallic damper are obtained by selection of the necessary number of dissipative elements, installed in parallel array. This makes it possible to obtain system reliability margin, i.e., any defect or destruction of one element or more will not influence damping system operation in whole.

Two varieties of metal-plastic dampers:

a) X-shaped elements of damper with the rigid fastening to the frame system;

b) the triangular elements of damper on the rigid basis.

Metal-plastic dampers: ADAS (Added damping and Stiffness) are implemented in the USA and Mexico, and TADAS (Triangular Of added Of damping and Stiffness) were applied in Taiwan.

Fastening metal-plastic damper to rigid frame guarantees that displacement is maximum throughout their height and it is approximately equal to interfloor misalignments of that particular floor, in which the damper is installed.

Another kind of the steel-plastic damper (buckling-restrained axial dampers, BRAD) it was developed in Japan in middle 80th [5]. Damper includes: two welded steel plates (it is recommended to made them of plastic steel) of the cross-shaped profile, which are calculated taking into account plastic deformation under tension and compression absorbing the energy of oscillations; external steel tube of round or rectangular profile, whose buckling properties must exceed

the breaking load of cross-shaped plate; concrete, which fills space between cross-shaped plate and steel tube in order to exclude local bend of cross-shaped plate. BRAD is calculated such a way to provide approximately equal tension and compression stress, which does not exceed the strength of frame joints. Damping element is mounted into portal or diagonal steel joints in form of pipes or beams with the wide flanges, or as one-piece connection [1, 5].

c. In Japan two types of the leaden dampers are used: U180 (180 mm) and U2426 (2426 – damper of variable diameter 240-260 mm). Estimated maximum displacement of dampers: for U180 - 600 mm, for U2426 - 800 mm. Leaden damper is highly reliable device, it absorbs energy of weak wind oscillations and even strong earthquakes.

d. Hysteresis steel dampers of lunar demilune shape. It is significant that the these devices work unidirectionally, but they can be installed so as to create damping in any directions [1,2].

e. Hysteresis steel dampers from the cone-shaped rods are performed in two types: single or dual, equivalent to two single elements. Their basic property is work in any horizontal direction. Cone-shaped hysteresis steel dampers were established in two high-rise buildings between the suspended floors and the lateral ferroconcrete towers in Naples (Italy).

f. Butterfly-shaped hysteresis steel dampers, work in bending in one direction.

g. E-shaped hysteresis steel dampers can be installed in horizontal and vertical directions. The optimized shape makes it possible to perform maximum plastic deformations, preventing stress localization and concentration. Numerous experiments showed that the cyclic load does not lead to the fatigue breakdown.

### 4. ELASTOMER VISCOELASTIC DAMPERS

Viscoelastic dampers made of elastomer in combination with the steel braces ensure damping due

to the shearing strains of rubber of special composition, decreasing the interfloor misalignment. Each damper consists of one or two layers of rubber enclosed between steel paddings, which are placed into the metal casing. Attenuation performed by elastomer viscoelastic damper may be brought up to 20%. Strengthening the existing building of school "Genlyle-Fermi" by such dampers was performed in Italy [6, 7].

### 5. SHAPE MEMORY ALLOY DEVICES

Devices based on (SMAD - Shape Memory Alloy Devices), are mainly used as damping braces in the historical buildings and the monuments [6, 7]. Device is characterized by dependence "force - displacement", that displays one or several "flat sections", i.e., regions where loads remain almost constant until displacements during earthquake continue to increase. The distinctive feature of device is substantial limitation of the peak load, transferred to the construction, in which it is arranged.

Under the seismic influences the device is also capable to dissipate partly the energy by redistributing it. The specially established dependence "force - displacement" in the SMAD device is achieved by assignment of optimum characteristics of alloy, which contains nickel and titanium and it has the excellent corrosive endurance higher than alloyed steel. All others metallic components of device are made of alloyed steel. For this very reason the entire device is distinguished by corrosive endurance. Elements are produced in form of thin metallic rods, integrated into a single device.

SMAD devices are intended to guarantee synergetic work of bridgings and/or coatings with vertical walls of brick buildings replace traditional steel braces or in combination with them. SMAD devices can be one-sided or bilateral and they are subdivided into two groups: the first group according to maximum estimated force, the second - according to

maximum displacements (in one direction). Dampers of such type were used in some monumental construction, among which: strengthening the bell tower of St. George's Church in Trignano, St. Francisco's Basilica in Assisi, San Feliciano Church in Foligno (Italy).

### 6. TUNED MASS DAMPERS

Tuned mass dampers (TMD) are the kind of vibration-shielding systems. They are adapted for flexible constructions and characterized by estimated disbalance region of frequencies as means of adjusting natural frequencies of construction to reduce influence of earthquake frequencies [7, 8]. TMD, based on the phenomenon of disbalance, are used in foot bridges, cable-braced bridges, coatings of stadiums, smoke stacks, towers, skyscrapers and similar constructions to reduce oscillations. TMD include the system of mass-spring dampers, suspended to resonance with disbalanced frequency and which dissipate vibration energy of construction.

In other words, if the kind of system's oscillation is identified, it is possible to determine preliminarily: mass  $M$  (main system), equal to the mass of construction; spring constant of construction and damper; damping corresponding to attenuation of construction oscillations. Second system (TMD) includes the mass-spring damper, connected with main system.

On optimization of secondary mass ratio to the bulk mass ( $\mu = m/M$ ) rigidity and attenuation TMD makes it possible to limit the fluctuations of both the construction and TMD itself.

To describe this effect these formulae may be used:

$$\alpha_{opt} = \frac{1}{1 + \mu} \quad (8)$$

$$\zeta_{opt} = \sqrt{\frac{3\mu}{8(1 + \mu)}} \quad (9)$$

$$R = \sqrt{1 + \frac{2}{\mu}} \quad (10)$$

where  $\alpha$  - ratio factor of TMD frequency to natural frequency of construction;  $\zeta$  - TMD attenuation factor;  $R$  - maximum mu-factor, described as the ratio of the displacements, registered in disbalance frequency region, to the static misalignment.

Such simplified formulae are applicable for main system, if damping of construction is insignificant, and they can be corrected if necessary by using well-known formulae from references.

Conclusion

In regular construction the energy induced by earthquake is absorbed by load-bearing elements and if earthquake is strong destruction may occur. Restoration of damaged and destroyed constructions after earthquake, as a rule, appear to be prolonged and expensive process, furthermore, it requires evacuation of people. The aim of damping equipment arrangement in new or existing construction is to dissipate most of energy, induced by earthquake, by unconstructive elements intended for this. Limitation or exception of damages of load-bearing elements of construction is the philosophy of dampers

application. Failed dampers must be replaced after design earthquake. After replacing the dampers, probably, there will be no need to evacuate people from the building, and the cost of repair will be insignificant in comparison with the expenditures, connected with repair and interruption of production process, in the building without seismic protection system. Various types of damping devices presented here make it possible to use them in buildings and constructions of any purpose. As a rule, damping systems are applied in flexible carcass systems, towers, high-rise buildings. Moreover, considerable reduction of displacements is the positive specific feature of damping. Arranging damping elements usually do not require any significant changes in load-bearing elements of construction. Effective damping devices make it possible to regulate seismic reaction of construction and to guarantee the required degree of protection. The reliability of damping systems themselves is checked by complex tests, long-standing operation in the constructions and proved operability in case of earthquake. ■

### SOURCES

1. Smirnov V. I. international seminar on seismic isolation of high-rise buildings (Yerevan, the Republic of Armenia, June 15-17, 2006.) // Earthquake-proof building. Safety of construction. 2006. № 4, p. 33-38.
2. Smirnov V. I. Damping as the element of earthquake protection of constructions // Earthquake-proof building. Safety of construction. 2007. № 4, p. 44-47.
3. MAURER Seismic Isolation Systems. Products and Technical Information. 02.05.2003. VTE. P. 1-18.
4. Housner G.W. et al. 'Structural control: past, present, and future' American Society of Civil Engineers, J. Eng. Mech., 1997. Vol. 123. № 9. Special Issue, P. 897-971.
5. Uang C.M., Bertero V.V. Use of Energy as a design Criterion in Earthquake Resistant Design. Report UCB/EERC 88/18. November 1988.
6. Castellano M.G. et al. 2001. Viscoelastic Dampers for Seismic Protection of Buildings: an Application to an Existing Building. N.T. 1555. Proceedings of the 5th World Congress on Joints, Bearings and Seismic Systems for Concrete Structures, Rome. Italy. October 7-11.
7. Castellano M.G., Infanti S. 2005. Italian Technologies for Seismic Isolation and Energy Dissipation. N.T. 1644. Proceedings of the 9th World Conference on Seismic Isolation, Passive Energy Dissipation and Active Vibration Control of Structures. Kobe. Japan. June 13-16.
8. MAURER Seismic Building Protection. Products and Technical Information. 02.05.2004/ SPS. P. 1-16.
9. Constantinou M.C. Damping Systems for New and Retrofit Construction. Fib Symposium. Concrete Structures in Seismic Region. May 6-8. 2003. Athens Greece.
- FEMA: NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for New Buildings and Other Structures. Report No. FEMA 369. Federal Emergency Management Agency. Washington, D.C. 2001.

# Normative Base and Methods of Testing Facade Constructions

Nowadays Russia experiences a boom of high-rise construction. The district the Moscow City and the program "Moscow High-rise Ring" are only the first swallow. High-rise buildings are under construction or design almost in every city.

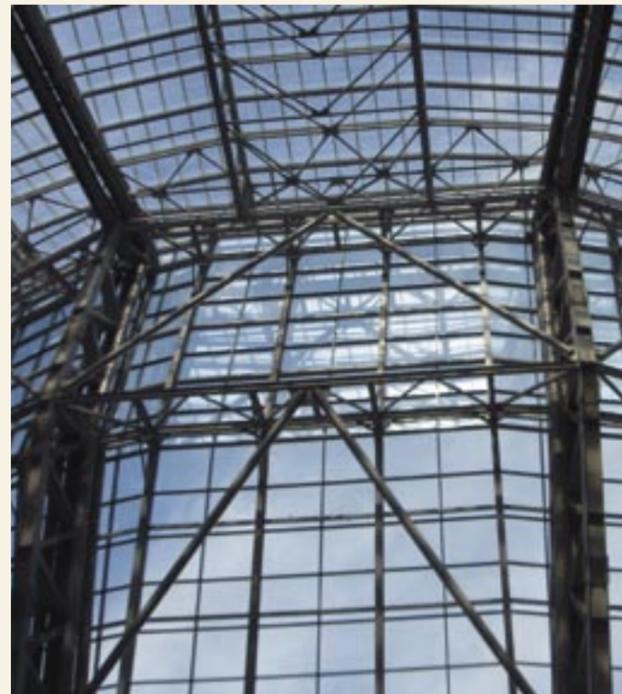
Architects can't imagine modern building without huge number of facade constructions; sometimes buildings are entirely glazed, leaving non-transparent elements only in fixing places of structures. Is it a problem?

Certainly, heat losses through glazed facade are likely to exceed considerably heat losses through solid wall. In accordance with the СНиП 23-02-2203 "Thermal Protection of Buildings" and МГСН 4.19-05 "Multifunctional High-Rise Buildings and Complexes", reduced total thermal resistance for Moscow is to be more than 3.12 m<sup>2</sup> °C/W. It's questionable whether it is possible to reach such values even for double- or even triple-pane units.

Meanwhile, production of glazing units and glass with soft selective coatings is maybe the only field in building industry, in which nanotechnologies are already applied. New classes of low-emission coatings with a about 0.02 factor permit not just to decrease a heat losses due to a radiant component, but in combination with inert gas filling of space between glass sheets these technologies give way facade designs of new quality level in terms of thermal and technical characteristics.

It is necessary to add, that heat engineering characteristics of a up-to-day facade construction are comparable with those of wall constructions, which were applied in residential construction in the USSR 30-40 years ago.

The history of module facades



numbers over 50 years in our country. As they say "...the new is the old, which is well forgotten". Studying the experience of foreign companies which use widely single- and double-layer module constructions, we run into a reference book "Aluminium in construction. Experience of design, production, building" (1965, under the editorship of V.N. Spirov). The big part of constructions announced today as the newest developments are described in detail in the reference book. Also there are some operating units built in accordance with most advanced technologies developed in 1960-s, which design is actual even today.

In Russia there's no any existing normative base for this field. Our analysis proved, that most of developed countries don't leave behind the existing standardization and test procedure achievements in contrast to Russia with its passing of some notorious laws; however, quite the reverse they develop and elaborate this heritage step by step.

Russian companies gain experience quickly. Five years ago all most complex contracts were shared solely between leading European companies; last year our vendors and builders of facade constructions have been beating European and Chinese compa-

nies in biddings, standing upon their rights to be a leaders all over domestic market.

Of course, it is early to relax yet. Many of recent leaders have done some unreasonable or incorrect moves and thus lowered their rating. There are just few of Russian companies (as well as Moscow-based ones), which are able to process more than 50,000 m<sup>2</sup> per month. It is very problematic to get down to serious contracts concerning unique and high-rise buildings.

There is a problem with glazing unit manufacturing. Only few companies are able to produce and install necessary number of glazing units. And it is all the more incomprehensible because equipment for glazing unit production is quite similar in Europe, China and Russia.

There are a lot of problems. And they have to be solved anyway. Otherwise, the emerging lagging behind in facade arrangement would remind the situation of Peter's the Great period when successful European and some times Asian practices were just copied in Russia. However, it may lead up to unpredictable energy losses considering Russian climate.

## NORMATIVE BASE

To assess the existing normative base of the Russian Federation in the field of facade and translucent cladding, it is necessary to study and examine a normative base of foreign countries beforehand.

Among the countries where the exact normative document set for

facade and translucent cladding exists the most distinguished are:

- European Union;
- USA;
- Australia;
- China.

On visiting test facilities of producers and redevelopers of facade and translucent cladding systems the specialists of Scientific and Research Institute for Physics of Civil Engineering of Russian Academy of Architecture and Construction collected quite full set of data about test centres and normative base of European countries, Great Britain, USA, China. In our opinion, the most interesting are the standards of European Union and those of China. In terms of harmonization with European standards it is necessary to study the details of European requirements to constructions, equipment and test methodology. Unfortunately, climatic characteristics don't permit to use all these without corrections. The regulations of the People's Republic China are quite alike the Soviet standards by a structure, and content is also similar to the Russian normative base. Moreover, climatic characteristics of the north part of China (more than 25-30% of its territory) are similar to the Russian, therefore, technical requirements are much alike too.

## 1.1. NORMATIVE DOCUMENTATION OF THE EUROPEAN UNION

EN 13830 «Curtain walling. Product standard» is the fundamental document. The standard came into force in 2003 in accordance with the European Committee on Standardization and now is accepted by the following countries: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, Finland, France, Germany, Greece, Bulgaria, Iceland, Ireland, Italy, Luxemburg, Malta, Holland, Norway, Portugal, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and the UK.

The regulating standards in European Union for facade systems and their main elements are:

- EN 12152 Curtain walling – Air permeability – Performance

requirements and classifications; EN 12154 Curtain walling – Watertightness – Performance requirements and classifications; EN 13116 Curtain walling – Resistance to wind load – Performance requirements; prEN 14019 Curtain walling – Impact resistance – Performance requirements, and also test methodology and calculation standards:

EN 1991-1-1	Eurocode 1: Action on structures – Part 1-1: General actions – Densities, self-weight and imposed loads for buildings
EN 12153	Curtain walling – Air permeability – Test method
EN 12153	Curtain walling – Watertightness – Laboratory test under static pressure
EN 12179	Curtain walling – Resistance to wind load – Test method
EN 12600	Glass in building – Pendulum test – Impact test method and classification for flat glass
prEN 13119	Curtain walling – Terminology
EN 13501-1	Fire classification of construction and building elements – Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests
EN 13501-2	Fire classification of construction and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests excluding ventilation services
prEN 13947	Thermal performance of curtain walling – Calculation of thermal transmittance – Simplified method

EN ISO 140-3	Acoustics – Measurement of insulation in building and of building elements – Part 3: Laboratory measurement of airborne sound insulations of building elements (ISO 140-3:1995)
EN ISO 717-1	Acoustics – Rating of sound insulation in building and of building elements – Part 1: Airborne sound insulations (ISO 717-1:1996)
EN 12155	Curtain Walls. Watertightness against pelting rain. Laboratory test under applying of static pressure
EN 12179	Curtain Walls. Resistance against wind load. Testing procedure

There are documents for main components of facade constructions regulating their characteristics and test methods.

Moreover, there's the Standard for Curtain walling set by Centre for Window and Cladding Technology. Leading European producers of curtain walling and its components are the members of the Centre. The first edition of the standard was released in 1993.

## 1.2. NORMATIVE DOCUMENTS OF THE USA

The American normative document system is more complete but at the same time it's harder to use. Along with International Standards ISO there are standards of several associations regulating characteristics of constructions, operation modes, test and control methodology, etc.

Standards of American Architectural Manufacturers Association regulate along with other matters the test methodology with regard to exterior walls:

AAMA 501-94	Methods of test for exterior walls
AAMA 501.1-05	Standard Test Method for Water Penetration of Window, Certain Walls and Doors using dynamic pressure

AAMA 501.2-03	Quality Assurance and diagnostic Water leakage field check of Installed Storefronts, Certain Walls and Sloped Glazing Systems
AAMA 501.4-00	Recommended Static test method for evaluating Certain Walls and Sloped Glazing systems subjected to Seismic and wind induced Interstory Drifts
AAMA 501.4-98	Test Method for Thermal cycling of exterior walls

American Society for Testing and Materials is nonprofit organization that develops standards and documents for manufacturing, supply and other operational aspects. There are more than 100 standards concerning construction industry for testing methods of various building constructions and materials.

The ASTM E283-04 «Standard method of testing of air tightness factor of doors, facades and external lamps», the ASTM E331-00 «Standard method of test water tightness of doors, facades and external lamps under uniform disparity of static air pressure» and the ASTM E330-97 «Design characteristics of doors, facade and external lamps under uniform disparity of static air pressure» are used for testing air and water permeability of external walls.

## 1.3. NORMATIVE DOCUMENTS OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

As it was noted before, the Chinese standards in force in are much alike the Soviet ones by structure; their composition is similar to Russian normative base too.

The development of facade construction regulations was started in 1991 with analysis of contemporary normative documents of European countries, USA, Australia. The first edition of standards was released in 1993 with consequent new versions in 1996 and 2003.



One of the basic standards regulating requirements to facade constructions are industrial standards JGJ 102-2003 and J 280-2003 "Technical regulations for designing translucent facade systems». The normative document regulates design, production, installation, acceptance and maintenance of curtain walling of civil buildings.

The industrial standard JGJ /T 139-2001 "Standard on facade constructions quality control" defines requirements to quality control of production and mounting of facade constructions. This standard represents the requirements to quality control of facade constructions elements: profiles, metalware, glass and glazing units, sealants, paddings, corbels and mounting works quality control. There aren't any analogues of these standard in the rest of normative bases including the Russian one.

All main elements of facade construction in China are regulated by multiple national and industrial

standards (over 70). Standards have exact requirements to design, components, and work execution during facade installation, procedures and criteria of acceptance of facade constructions of various types.

#### 1.4. RUSSIAN NORMATIVE DOCUMENTS

The Russian Federation doesn't have normative base for facade constructions. Now we can examine requirements to documents which have to do with facade constructions.

Evaluation of facade systems of building's curtain walling can be specified in terms of ensuring:

- comfort in premises (СанПин, ГОСТ);
- minimum operational energy expenditures (СНИП, ТСН, СП);
- longevity and safety of building maintenance (ГОСТ, СНИП, ТСН etc.).

To specify heat engineering characteristics of facade constructions, the ГОСТ 26602.1-99 "Window and door blocks. Methods of

detection of thermal resistance" may be applied: "methods of the present standard can be used for to specify resistance to heat transfer ...of clerestories, stained glass pieces and their elements. Also for glazing blocks and profile systems". As module, structural module systems and other advanced types of facade constructions were not widely used in Russia when the ГОСТ 26602.1-99 was developed, the standard doesn't specify distinctly testing procedures of these types of constructions.

To test an air and water permeability, Russian builders use the ГОСТ 26602.2-99 "Window and door blocks. Methods of detection of air and water permeability".

"The standard determines methods of testing air and water permeability of window and door units (hereunder: window unit) made of different materials and used in buildings of different purposes.

It is possible to use the methods prescribed by the present standard for testing air and water permeability of clerestories, stained glass pieces and their elements".

To test a wind load resistance, Russian builders use the ГОСТ 26602.5-2001 "Window and door units. Methods of deduction of wind load resistance". "The standard determine methods for specifying wind resistance of window and door units made of different materials and used in buildings of different purposes.»

Testing of facade constructions of Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd (China)

Most of leading companies working with facade constructions practice testing of every unique project in the presence of customer's inspectors.

European companies spend a lot for development and maintenance of test centres equipped with state-of-the-art facilities. For example, Schüco spends \$2 million on a test centre in Bielefeld every year. Gartner, Schmidling, etc. have similar centres. Recently, specialists from the Scientific and

Research Institute for Physics of Civil Engineering of the Russian Academy of Architecture and Construction in cooperation with engineers of Mirax and TTG participated in factory testing of facade constructions for Federation and Mirax-Plaza buildings.

China like most developed countries has a system of official test laboratories which practice certification tests too. We took the opportunity of visiting two laboratories: in Shanghai and Beijing. Because of trade secret taking pictures of test benches was not permitted, however, scope and dynamics of development of this field in the Celestial Empire is amazing. Only the Beijing test centre has more than 80 benches used for testing of air and water permeability and wind load resistance, including some benches for window testing. Certainly, the scale of high-rise construction is huge so, that it requires solid approach to testing and quality control. Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd., has own test centre in Shenyang where the headquarters is situated too. The test bench (it is a unique one) allows to test four full-size construction elements. They are tested in Facade System Testing Laboratory using physic method developed the Lyaonin Scientific and Research Institute for Construction (Shenyang, China).

The test was based on American standards for test methodology:

1. ASTM E283. "Standard testing method of air impermeability factor of doors, facades and external lamps";
2. ASTM E331 "Standard testing method of water tightness of doors, facades and external lamps under uniform disparity of static air pressure";
3. ASTM E330 "Design characteristics of doors, facade and external lamps under uniform disparity of static air pressure".

During test sessions conducted in May, 2007, maximum wind load was 3750 Pa.

Meanwhile, tests didn't exactly

repeat American or European standards; they were based on original, specific method which includes air and water permeability and wind load resistance retesting.

In accordance with requirements of ГОСТ 26602.2-99 and ГОСТ 26602.5-2001 every test session is carried out separately and in line with the approved program. Cyclic testing is not supposed by ASTM E283-04, ASTM E331-00 and ASTM E330. Therefore, it is rather difficult to interpret results in accordance with Russian, European or American standards. Meanwhile, these sophisticated tests proved high performance of constructions made by Shenyang Yuanda Aluminium Industry Engineering Co. Ltd. It is difficult to expect different results from the company which puts into operation more than 100 high-rise buildings a year only in China. In our opinion, Russian facade manufacturers should adopt not just European experience, but the Chinese practice too. It is very topical in terms of intensification of production and mounting works.

#### TESTS IN BIELEFELD

A practice of tests at requirement and in presence of a customer is adopted by some Russian producers of facade constructions. Last August first tests of facade constructions of Multifunctional Business Complex, which is to be built at Sector 12 of the Moscow City, were carried out in Bielefeld-based Schüco Technology Centre in which is biggest in Europe.

High-rise building facade element of 7.6 m in height and 3 m in width consisting of four facade panels was selected for the test (see fig. 1).

The structure and construction of panels were performed in exact accordance with design technical requirements including fastening system. The panels were manufactured by VELKO-2000 in Korolev, Moscow Region, and then it was delivered to the test centre and mounted.

Inspectors of Techinvest, the

client; of ENKA, the general contractor; of Scientific and Research Institute for Physics of Civil Engineering; engineers of Schüco and VELKO-2000 took part in the test.

The program encompassed a cycle of air and water permeability tests, specifying of wind load resistance, including safety test. The test method was in line with European standards the EN 12153 (Curtain Walls. Air permeability. Testing procedure), EN 12155 (Curtain Walls. Watertightness against pelting rain. Laboratory test under applying of static pressure), EN 12179 (Curtain Walls. Resistance against wind load. Testing procedure).

Because of procedure issues of testing in European centres, there was just few of available photo pieces. Closing statement is to be prepared by specialist of Schüco Technology Center in this September. Readers will be provided with detailed information about tests in the following issue.

We can only add that critical pressures of such values have never been applied to constructions to be implemented in Russia. The maximum pressure in the course of tests was 4800 Pa. This test was merely acid one for the equipment of Schüco Technology Centre.

In whole, the test proved high operating performance and perfect coincidence between characteristics of construction requirements of European and Russian standards.

Test in Scientific and Research Institute for Physics of Civil Engineering

The Institute of Physics of Civil Engineering is maybe the first scientific organization which joined the research work concerning high-rise and unique buildings. Almost all units in Moscow were tested in laboratories and test benches of the Institute.

Just an engineering support in the construction of high-rise buildings of the Moscow City gave a new impulse in developing this scientific discipline.

Already in late 1990s, the Institute arranged the climate simulation chamber that allows

to test the angle joints of facade constructions of 3 m in height. Unfortunately, some constructive defects of the bench were detected during tests of first constructions of Federation and Lotte Plaza buildings. Today the angle joints research is still unclaimed, whilst the size of standard constructions is 3.6-3.9 m in height. To test only one module is incorrect too, because it doesn't give full information about behaviour of construction joints.

Within 2006-2007 the Institute developed and launched the new climate chamber, permitting to test almost all facade constructions that are used today. The chamber and data collecting and registering system are certificated by Mendeleyev's All-Russia Scientific and Research Institute for metrology.

Certainly, the work with large-size constructions requires different approach, expenses, and even mentality... However, the result justifies itself. Only testing of real construction under temperatures taking into account the height of a building gives real and correct heat engineering characteristics. Now we can leave behind model testing when construction of 1000x1000 mm or 1500x1500 mm is considered to be identical to real construction. Within 2008 almost all leading Russian and foreign companies have been turning to Research Institute for Physics of Civil Engineering in order to proceed field tests. This year a number of facade types were tested, including tests in tilted and horizontal position.

The next move was the arrangement of test bench for studying air and water permeability in facade constructions and wind load resistance. The bench was established, tested and now is under certification. We proud to declare that there are no any analogues in Russia and they are hardly to be expected.

When the test bench was put into operation in cooperation with VELKO-2000, verification tests in accordance with Russian and European standards were carried out. Detailed analysis of foreign

normative base of wind load resistance testing was also done.

The results proved to be well compatible with examined methods. The detailed analysis can be observed together with the results of testing conducted in Schüco Technology Centre.

#### SUMMARY

European countries, USA, China have specialized normative base, regulating main characteristics and methods of facade constructions testing.

The development of normative base for facade constructions is rather urgent. Usage of the normative base for methods of window units tests developed ten years ago delays implementation of advanced facade designs.

To establish really civilized market we need to develop unified standards for facade constructions. Classification and basic requirement to elements and construction in whole are to be specified.

In addition, there must be exact normative documentation for methods of testing air and water permeability, wind load resistance, acoustic and heat engineering characteristics.

The experience of foreign colleagues proves practicability of development of normative base for facade designs and quality control of construction works (Scientific and Research Institute for Physics of Civil Engineering of Russian Academy of Architecture and Construction and partners are working at this issues).

In short, there is a lot of work! The cut passed by European producers during ten years has to be adopted in couple of years or so. And foreign example of great leap in facade technologies as well as in other industrial spheres is impressive enough.

300 years ago Peter the Great hacked a window into Europe. Today an axe would hardly help in solving facade issues. In XXI we need some way different types of technologies and tools. Are we ready? We are all have to respond this challenge. ■

# The Undercurrents of Kutuzovsky Riviera

**Adline's professional history numbers a dozen years. Throughout this period solid crew worked hard embodying its projects: illuminated the capital in the days of national celebrations and new-year holidays; decorated squares, public gardens and parks with light installations, flowing fountains and transformed landscapes. The objects created by company live their own life attracting public attention.**

Fascinated by the graffiti of luminous jets people stop numb out of amazement on front of the Abduction of Europe fountain at Kiev Railway Station square. They go intentionally to the Tsaritsyno park, to see the marvellous fountain, they admire the artificial "celestial sphere" high above the Kutuzovsky avenue or the Tverskaya street, having no idea of those who and creates such a beauty.

Through the years of continuous operation Adline company got stronger and its professional maturity grown so, that today we can afford to defy profitable, but trivial contract opportunity in favour of challenging complex project or task, which might be rather brain racking. In twelve years the reputation of company was also strengthening. Productivity of company's interrelations with professional community is time tested enough. For this very reason the demanding customer often prefers Edline among the set of drafts.

It's been exactly so with Kutuzovsky Riviera. The design of this residential complex was carried out by MIRAX GROUP architectural studio under the direction of Victor Shteller. Victor Pavlovich is the successor of the Shtellers famous architectural dynasty. He proposed Adline specialists to work out the design of decoration and beautification of the Kutuzovsky Riviera territory, which area is 1.16 hectares, giving them carte blanche. But most of clients, managers, investors are rather pragmatic people and our negotiation

skills proved useful. The discussion over the most important issue concerning the price of the project was concluded with line of concrete reasoning presented by Adline specialists, which squelched the client with scrupulously done feasibility assessment. The professionalism of Adline was also proved in the fact that all possible versions were provided at the stage of estimate approval. Concept was developed together with International L.A.D Centre.

The draft design of the concept by Alexander Sizontsev and Constantin Slemzin impressed the client so that computer graphics sketches from the design portfolio were immediately featured in the advertising booklet, which boomed up the sales.

Adline is distinguished for it never seeks soft options and never works unimaginatively. Creative approach frequently requires the original technical solutions, and the lucid minds of our specialists develop new technologies, constructions to be implemented by themselves. Facing springing up problems our positive attitude often helps us to convert deficiencies into merits and makes Adline projects unique. Client's indispensable condition was the arrangement of creek, which would emphasize the name of the residential complex consisting of four high-rise candle-like towers. Therefore the river was assumed as the basic point of topographical concept of Kutuzovsky Riviera developed by Maria Chernyak and Alexandra Voskressentseva fea-

turing Alexander Sizontsev.

There were a lot of undercurrents in the course of work. Possibly, many issues might be avoided, if landscape design specialists had got involved from the very beginning.

The obsolete topographical survey became the first and, unfortunately, traditional problem, which requires corrections in territory improvement design. We had to refine height marks and to conduct new topographic surveys. It appeared to be necessary to relocate previously designed internal cable networks outside the site.

Next thing, the other problem emerged. When ground was being removed, it appeared that trees' root system may be damaged, because the bed of creek was being laid between trees and in some places it passed at a metre distance from them. Taking into account sharp topography drops and the already existing buildings, the authors proposed the optimal solution: the image of wild creek with the turbulent flow in the natural river bed on open ground in contrast with its quiet flow across the stylobate over the substructure roofing. We had to take into account specified load rates of bridgings, to arrange river bed of no more than 15 cm in depth and to embed an additional dampproof layer.

Considering local climate, the designers developed summer and winter seasonal modes of creek functioning. All winter long the creek bed remains dry, that's why to make it picturesquely, we selected the smart stylistic solution, which emphasizes not only

the plausibility of creek existence, but also the beauty of its bottom. It was laid out by sea pebbles, which were thoroughly selected by size and light colour range. In winter the river bed will be looking, especially from above, as grisaille, pleasant to the eye.

After obtaining the necessary documentation of State Fire Inspection, there was another data input in the topographical project: the layout of fire passages, paths, flowerbeds etc. was to be revised. It became the third problem. In order to balance and to soften the cold townscape of four 30-storeyed towers Adline planned to vivify the site with numerous lawns, flower gardens, esplanades, including ones located directly under the windows. To meet requirements of fire safety we had to give up partially the green zone and to make additional paving of stylobate.

Solving this issue everybody were adrenalized enough. But finally everything was settled down. The selection of eclectic, at the first sight, components constituted harmonious pacifying environment. The river heads with the idyllic grotto in the Roman style, decorated with lion's head, from mouth of which water flows into classical granite cup. But frankly speaking, there was a kind of creative dispute about the colour of grotto. It was supposed to be laid out from inside with smalt of similar colour. This mosaic is quite in common with the river bed covered by pebbles emphasizing each other.

Pagoda-like belvedere and Japanese style bridges made of

larch perfectly blends into our landscape. Close to it, among the trees, there is a batten-fenced playground of the kindergarten, which composes ensemble with the belvedere and the bridges. And gray-white pebbles on the river bed perfectly match classical light-coloured stone bridges.

However, at the contractor design stage it was turned out that arrangement of integrated hydraulic diagram is not possible for many objective reasons. As a result technologists proposed four independent hydraulic systems.

The first provides mass water flow into the creek running across the landscape park. The second serves the slow current length with the ejaculating geysers near the stylobate zone. Separate system was developed for the waterfall. And the latter, the fourth of them, ensures the hydroplasticity of light-dynamic fountain within fitness and health-improvement complex.

The task for technologists became even more complicated, when the premises assigned for two pumping plants proved to be ill-placed that led to increase of pipeline infrastructure and, as a result, to rise of expenditures.

Besides the river the spurt complex of Kutuzovsky Riviera encompasses waterfalls, islands and geysers. In the source the creek is divided into two sleeves and runs downward in a turbulent flow. Its apparent naturalness is emphasized by vertical foam jets of the geysers of different height from half a meter to one-and-a-half meters. After confluence of sleeves, the flow slows down. Then, in the middle of the river bed there is an island with the waterfall and the small fountain with vertical jets. In the mouth there are 1.5-meter jets, and flow breaks abruptly with waterfall.

The extent of the creek is 1 250 meters with water volume of 250 cubic meters. The total power input, including pumps and illumination of fountains is 277,5 kW. This is the first experiment of arrangement of the artificial running water of such a scale in the

urban environment. And as during daytime it gives coolness and relaxes with its babbling, then on twilight coming, this oasis in the stone megapolis transforms into the theatre of light. The luminous jets, waterfalls and fountains make spectacle merely astonishing. The musical score of light is provided by 200 halogen and light-emitting diode underwater lamps.

Leading manager of MIRAX GROUP's Kutuzovsky Riviera development Igor Romanov conducted the construction process competently, without any damage, that might influence further improvement, preserving forest plantations on the site's territory. Knowledge and dozen years of experience of complex water-engineering constructions implementation (such as spurt complex at the Manezh Square, light-dynamic fountain the Abduction of Europe at the Kiev Railway Station square, the light'n'music fountain in Tsaritsyno park and others) allowed the project leader Aleksey Kholinov, the deputy General Manager of Adline company, to organize works on territory improvement effectively, coordinating the operations of builders, technologists, illuminators, greenery planters and manage the function of general contractor quite successfully.

Complexity for the topographical designers was in integrating three types of landform: the natural slope of hill, the artificial ledged section with the creek running across it, and the flat stylobate section, where the building cuts into the natural relief. Trees were softly blended into the bends of the creek, but in some places the banks required breast walling. So, the Adline specialists decided to apply dry masonry of natural stone to prevent damage to trees, that might be caused by concreting of the banks. Relief required application of rockery. Since the eastern style, which assumes contemplation of the beauties of nature, became one of the methods of site development, in the most complex spot a large rock-garden was laid

out. To harmonize the creek with the rockery two brooks were laid between them. And entire composition became picturesque and consistent.

The lawn became the centre of the park zone. We had to persuade the client that nothing but free space emphasizes variety and density of green planting and inspires some singular rhythm, and becomes the necessary counterpoint, from which there are wonderful views in any direction. Natural forest adjoins the territory of complex. In order to even the boundary greenery planters continued it by planting maples, birches, rowans, spruces and lime trees.

Another task was to protect the preserved pine trees, which can't stand soil compaction. Some unpretentious bushes were added to them: hawthorns, sweetbriars, barberries, privets etc. Near the waterfall rapidly-growing young Manchurian nut trees were planted. Their branches overhanging the waterfall reminds the smooth lines of its own.

Greenery planters cared also to arrange the Japanese garden the way that its aromas and colours would cheer up the inhabitants. The idea of Japanese cherry tree blossoming in the Land of Rising Sun, the concept of efflorescent garden was embodied in planting of decorative apple trees, pears and bird-cherry, whose white-pink foam, would arouse festive mood in spring.

Four high-rise towers with high wind-resistance became a kind of aerodynamic lenses. In order to dampen wind currents from outside fir trees, larches, lindens and maples were planted rather densely. According to the creative concept implemented under direction of Elena Dubnova the territory of complex was planted with 70 additional trees. The problem was solved.

The area of flower gardens is 280 sq. m. The bright glamour tulips are planted beside each of four houses. Flowers become more unpretentious with deepening into the garden, gradually acquiring soft natural colour range.

To make space merrier nine-bark, cotoneaster, acacia, black-thorns, maples, Alpine currants, lush hydrangeas were also planted. Leaves of different colours and shapes create the game of nuances and add the landscape some way motley variety.

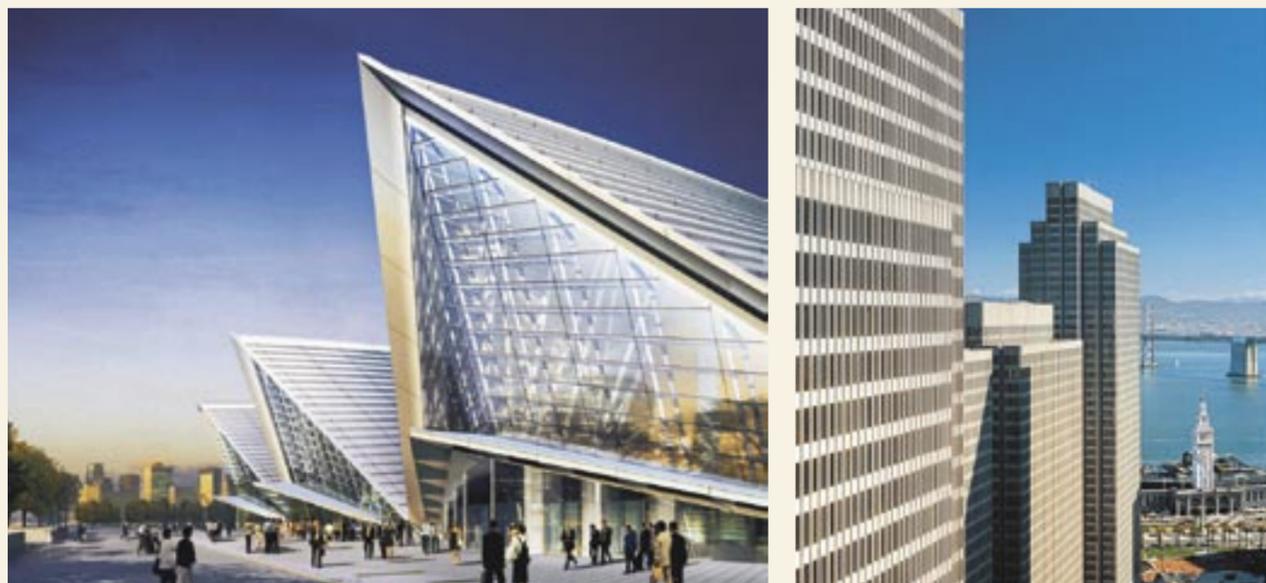
Paving with different materials became another stylistic method. Paths in the grass are paved by natural schist. On the island with the Japanese garden paths are covered with granite crumb instead of concrete, which may hurt the plants. The merry pebble mosaic of the creek's natural bed changes by the regular texture of granite plates of stylobate. Paving of stylobate zone is executed in rigid geometric ornament. Boris Bandrimer professionally selected granite texture and colour range maximally in line with design solution.

Well-coordinated work of adherents - the architects Alexander Sizontsev, Elena Rogovaya, Aleksey Chernov, designer Constantin Slemzin, design engineers Alexander Kharikhin, Sofiya Muslaeva, Tatiana Smorchkova, Dmitriy Shepelev, executive manager Dmitriy Nyinik and other crew members, - is reflected in the performance. Customer was cordially content. And even exacting technical supervision service of MIRAX GROUP, inspecting the way the problems were being solved, complex knots were being untied, in order to make the best decisions, imbued their minds with confidence in Adline, after they had realized how much was important the professionalism in the landscape architecture and design.

To invent and to sketch the design in outline, is just the joy of creation. But to consummate it successfully is hard and challenging work, associated with psychological stresses, sleepless nights, doubts and fatigue. But satisfaction and pride for the result you obtain is the greater if you pass this way ab ovo ad mala. The crew of Adline company professionals have completed the implementation of Kutuzovsky Riviera design and are ready for new achievements. ■

# Buildings Grow Smarter

Life of XXIst century man is stuffed with lots of technical devices, to use which seemed impossible up until a few years ago. Houses become more complex too, communication systems literally pierce and entwine the entire building from top to bottom. As a result come “intellectual elevators”, “invisible” security systems, means for tracking of resources transfer, automatic transport systems and more other.



Not only word combination “smart house” becomes customary, increasingly appear the projects of “smart cities”.

Advantages of “smart house” technologies for high-rise buildings

Practice proves that these advantages are distinguished by functional superiority and cost efficiency. The cost efficiency gives advantage first of all to designer/ owner/ maintenance service of building, whereas functional improvement is generally utilized by tenants/ leaseholders. If the improvement of comfort, safety, flexibility and reliability can be achieved with simultaneous cost reduction and efficiency increasing resulted in return on investment growing, then only few could pass arguments against development and implementation of such technologies.

Advantages of integral management system usage

Among them:

- twenty-four hour automatic management of the assigned life-support parameters in premises
  - possibility of determining the state of systems from the dispatcher's work site
  - shortening the latent time in case of emergency to prevent it or reduce damage
  - saving of electricity, thermal energy and water
  - prolonging durability of engineering equipment, averting emergencies
  - automatic warning about need for maintenance of certain elements of systems
  - access to reports for the analysis of emergencies
  - availability of management system reduces risk sums.
- Arrangement of comfortable working conditions considerably increases labour productivity. Protection from the emergencies and the natural calamities reduces

the damage induced by them, optimization and coordination of engineering systems operation bring considerable savings of resources either material and energetic or labour.

Increasing of number and complexity of engineering systems inevitably entails necessity to use united (integrated) automated management systems of engineering infrastructure of building, which optimize the functioning of all systems depending on season, period of day etc. Furthermore, they give the possibility of constant inspection of engineering systems technical condition, which ensures high trouble-free operation performance.

Failure of any of engineering systems may cause significant material damage, let alone health and life hazards.

Information system cutoff can involve the irreversible business consequences and its prolonged

failure may lead even to fatal malfunctions.

How long can exist an enterprise if information system performs “full stop” mode

According to data of Gerling Insurance the period of existence without information system:

- for insurance companies – 5.5 days
- for industrial companies - 5 days
- for trade/distribution companies – 2.5 days,
- for banks - 2 days,
- for continuous production industrial companies - from 12 to 24 hours.

The USA and Western Europe practice proves that 50% increase of construction expenditures for equipping the building with automated control system reduces payback period up to two-four years of operation. Cost of operation and maintenance of nonautomated building during its life span

(20-30 years) is 2.5 times more than in that automated. Thus, the overall cost of ownership of automated building is more than 1.5 times as less.

Savings with implementation of automation system elements:

- climate control - 8-12%
- illumination and power supply control -3-5%
- monitoring service – 3.5 times (!)
- insurance premiums reduction
- overall maintenance savings - 20-30%

IT and engineering systems convergence is opening new prospects

- Additional source of revenue
- Reduction of operational expenditures throughout building's life cycle
- Increase of reliability, safety and protection
- Creation of more productive work sites.

Creation of new sources of revenue (with gross profit retention)

o New business models and structure of services increase the competitiveness of real estate and give the opportunity to stand out against market background

o Acquisition of income from offered or controlled services - IP telephony, Internet access, wireless access, video surveillance, advertisement etc.

o Support in recruitment and retention of (payable) leaseholders, including the premium class satisfaction of their needs and reduction of clients run-off

o Reduction of operating expenditures, improvement of building systems management, effective structuring of centralized management proposals' portfolio

o Telecom operators increase user capacity without expensive capital investments, which provides development of network, new services and technologies

Leaseholders also gain, since:

- o operational expenses are reduced
- o productivity of work sites increases
- o with more flexibility some additional opportunities appear

o interaction between leaseholder and owner of building becomes more prompt.

## CAPEX REDUCTION

• Reduction of construction cost (one network, but not multiple; smaller volume of cable installation; absence of false floors, wireless devices)

• Simpler and more rapid configuring of BMS/BAS system using plug'n 'play principle

• Reduction of period of putting the building into operation.

Reduction of operational expenditures throughout building's life cycle:

- o Reduction of consumption of:
  - o electric power – up to 30%
  - o heat - up to 40%
  - o water – up to 50%
  - o gas - up to 15%.

o Management (including remote control), maintenance and monitoring of internal systems is substantially improved

• Monitoring and prognostication of power consumption

• Intellectual control of heating, illumination, air conditioning decreases expenditures for these functions

• Improved management and monitoring of resources utilization

• Increasing labour productivity of personnel (simplification of maintenance, usage of technical equipment, safety)

• Supporting centralized management of distributed services set (technical equipment and safety management centre)

• Automated scheduling, billing, enquiry service - integration with such application systems as finance, staff and administration management

Experts note that one of the problems of domestic market of “smart building” solutions development is customers' opinion, that ROI of these projects is rather low. Let alone that estimated

(within three years) payback period matters - any sober-minded person understands, that in comparison with building's life span this is quite a short term. But the issue is that there's no immedi-

ate payback. The explanation is rather simple: it takes time to adapt the building for needs of future users. Anyone, who had an experience of moving to a new apartment or office, knows that it takes several months to feel at home completely. Implementation of already developed “smart building” design would require approximately the same term to take final shape, whereas the period of the significant amendment of its configuration may take a year or so.

Year is a term, which is not approximate, but quite specific, because this period encompasses the complete cycle of seasonal business variations; it covers all holidays, leaves, all periods of preventive maintenance and repair of public utilities and amenities. In the course of year, thus, the owner accumulates the overall statistics necessary for building operation analysis, on basis of which he can draw the last generalizing conclusions and affirm the base (in terms of system adjustment) configuration of “smart building”. Certainly, “smart building” will begin to pay for itself

(in the sense of real reduction in the expenditures) earlier than the first year will elapse, since many measures bring fruition before the final optimization of all processes is done. However, customers may be ready to wait for recovery of investments, but in this case they nevertheless want to visualize the results in terms of “smart building's” reaction to the specific events or an explicit increase of comfort. To bring closer the moment when system is brought to its final shape would be possible by means of competent planning of “intellectual building” configuration previously, even before it is completed. In many respects this task is to be solved by client himself, since he but nobody else will be managing such a building.

Construction of building is accompanied by large scale measures aimed at designing not just buildings, but also the whole city.

Fig. Interested parties and structure of development and operation of “smart building” solutions

Fig. Expenditures throughout building's life cycle

Fig. Distribution of expenditures and profit earning throughout building's life cycle

Fig. Interested parties and structure of development and operation of “smart building” solutions

Fig. Expenditures throughout building's life cycle

Fig. Distribution of expenditures and profit earning throughout building's life cycle

# Principles of Monitoring System Structuring

In present-day construction practices the term “monitoring” is used in different meanings. For example, it means periodical or even single inspection of facility. This approach is probably applicable to standard mass construction objects which are not characterized by technological novelty. At the same time, in our opinion, this approach is absolutely insufficient regarding high-rise buildings and facilities damaged so that it impacts their structural and operational integrity.

It is possible to formulate some general principles of monitoring system structuring the most important of them are these:

- continuity of observation process
- reliability of monitoring system
- credibility of monitoring data
- effectiveness of monitoring system

Let us examine the itemized principles in detail.

## CONTINUITY PRINCIPLE

Accomplishment of this principle presumes such organization of monitoring system to checkup high-rise buildings and facilities which could register object state information as frequently as characteristic period of events which impact the object or its capability to resist impacts lasts.

In practice, consistent following continuity principle presumes structuring of monitoring systems so that it provides minimum gaps between getting information pieces on object state in set economic restrictions. It is bound with necessity to adhere the next principle, notably, reliability principle.

## RELIABILITY PRINCIPLE

Undoubtedly, reliability of installation is an requisite condition of operation of monitoring system which tracks high-rise buildings or facilities technical state. It is also a matter of paramount importance that monitoring system should be reliable determining impact and impact resistance parameters with

Text by Elena Korol, Vice-chancellor of Moscow State Building University (MSBU); Aleksei Rubtsov, Professor of MSBU, Igor Kuhta, Senior staff scientist of MSBU, Nikolay Chetverik, Deputy chief of Legal and Methodology Coordination Department of State Building Inspection Administration of Russian Technical Inspection

regard to their stochastic nature. This concern is extremely important for selection of temporal and amplitude characteristics of monitoring system components, such as time resolution, degree of discretization, dynamic range etc. The monitoring system must be structured so, that it could provide required probability of detection of significant processes all over object.

## CREDIBILITY PRINCIPLE

There is a good few of indirect methods which are applied in monitoring system structuring, including methods of stressedly-deformed condition determining. Therefore the results of measurement are affected by great number of factors which are hard to be considered, and thus reduce credibility of resulting. In this connection, proceeding measurement it seems to be urgent to apply measurement methodology that uses different physical principles in a course of comparing and analyzing measurement data. Determining the value of the same parameter by two or more alternative methods increases very much measurement credibility and performance of monitoring system in whole.

## EFFECTIVENESS PRINCIPLE

Under effectiveness of monitoring system we imply system's capability to register, transform, analyze and summarize data that leads to accomplishing of set goals and solving of assigned tasks.

Economic issue is an important aspect of effectiveness principle.

For example, measuring stressedly-deformed condition variations by registering elongations of concrete structures costs substantially reduce if the base of relative deformation sensor is extended. To achieve similar credibility rate with short-base sensors it is necessary to use many devices and apply mathematical procedures of averaging. These problems also occur in a course of designing of other monitoring subsystems.

The goal of monitoring of technical state of high-rise buildings

is prevention of probable negative situations which could lead to socio-economic damage and human casualties by awareness of initiation of such situations.

To accomplish this goal it is necessary to solve the following problems:

1. Detection of time and place of initiation and development of negative processes which may lead to contingency.
2. Analysis of probable temporal progress of situation.
3. Elaboration of managerial decisions; generation and injection of failure prediction signals
4. Acquiring new knowledge about object's peculiarities, factors which impact the rate of development of destructive processes etc.

To solve these problems it is important to develop an adequate mathematical model which parameters must be standardized in line with current monitoring data.

Analysis of design philosophy of high-rise constructions makes it possible to formulate the following proposals on organization of monitoring system:

1. Control of integrity and detection of defects in foundation plate, ceiling panels and slabs of stylobate portion of building.

Methods of monitoring:

- acoustic, by sensors installed inside the body of slab
- fibre-optical, by reflectometry via fibre-optical light conductors installed inside the body of slab near its surface

2. Vertical deformation and bend detection of foundation plate which discloses irregularity of settlement of structure.

Methods of monitoring:

- geodetic leveling
- hydro-static leveling, installation of inclinometers

3. Relative deformation (tension) measurement of primary elements of construction listed on basis of numerical simulation and expert opinion juxtaposed with reinforcement maps. Most probably sensors are to be installed into: slabs of stylobate portion, bearing and supporting structures of carcass and its bays and consoles.

Methods of monitoring:

- independent tensometric systems on basis of Bragg's fibre-optical sensors, string or electromechanical sensors and also acoustic methods (including acoustic emission)

4. Registration of displacement of structural elements.

Methods of monitoring:

- measurement is proceeded by set of robotized tachymeters
- digital photogrammetry
- laser scanning

5. Structural elements amplitude frequency characteristic observation.

Methods of monitoring:

- Installation of triaxial accelerometers in controlled zones of construction, installation of seismometers

6. Climatic observation, including temperature and humidity, wind and snow loads.

Methods of monitoring:

- Methods and means of climatic control

7. Situational monitoring of parameters which are determined on basis of developing of scenarios of adverse effects or events in probable aggregate.

Methods of monitoring:

- all methods mentioned above are to be applied in zones of construction which are determined by scenarios and interdisciplinary expert opinion

These are monitoring subsystems serving to track integral indexes of condition of separate structural elements and construction in whole. On basis of integral indexes it is possible to make appropriate managerial decisions: professional call for instrumental tracking of certain structural elements, engineering change proposals for design solutions if object is under construction, limitation of operating conditions, personnel evacuation, prohibition on operations in certain zones etc.

The urgency of monitoring system development and implementation is conditioned by substantial variability of climatic and operating load. Cyclic variations of load

impacting structural elements of construction lead to accumulation of defects and further destruction. This phenomenon is well researched in mechanical engineering under term “high-cycle and low-cycle fatigue in a course of intermittent load”.

This processes evoke multiple failures which occur even if there's no any significant stress. Permanent observation of load variation characteristics enable a conclusion on defect accumulation rate and thus it is possible to determine residual life of construction and its reliability.

Considering that high-rise building requires high degree of responsibility (probability of material damage and human casualties if failure or destruction of building occurs) it is necessary to implement several independent monitoring systems, i. e. complex multiloop system.

Designing and implementation of monitoring system consist of some subsequent stages. At first stage the concept of monitoring system is to be developed. Next stage encompasses working at such matters as determining of instruments installation zones, assortment and number of instruments and sensors, telecom routing, determining places of installation of means and systems of gathering data and its analysis. At third stage (execution plan) the jobs to be done are: workup of junction between sensors or fixed instrument and structural elements, designing of communication systems, integrating standard means of signal processing into certain unique monitoring system, software adjustment, developing managerial decision-making behaviour.

It's worth mentioning that installation of sensors of monitoring system must be done at early stages of construction in a course of building erection. It is a requirement of utmost importance because it is the way to get data on “zero load” of construction and to track parameteric variation at any stage of construction considering its adequacy to estimated values. ■

# The Smart Units

The number of units, equipped with automation and dispatching system, grows each year in Russia. This index is especially high in commercial real estate segment. It holds about 80% of management systems sales. The demand for units, equipped with such systems, increases approximately 20% a year.



The business complex Federation, the most large-scale "smart" design in the capital, deserves special attention. It is merely stuffed with technical engineering means and configuration of engineering communications is unique too. General Manager of Uniservice PLC Alexander Drynkov tells us about the features of the East Tower automation system, which is already installed and equipped by Johnson Controls: "We've applied an interesting solution – the entire building divided into several vertical tiers (15 floors each one), each of them equipped with security system, IT etc. They are quite independent, but at the same time in each tier they are connected by means of gateways. Information transmission is ensured inside each tier,

thus we achieve segmentation of building. Each tier is able to work autonomously. This increases reliability".

Another interesting solution, applied with regard to specific character of building, consists in placement of pumps for sprinkler fire extinguishing system. "If fire occurs at 93th floor, sprinkler is activated, pumps start water feeding. None of pumps installed at 5th floor are able to rise water up to such a height. Therefore building is divided into the zones equipped with pumps. When sprinkler goes off, the system of automation activates pumps in chain, i.e., the lowest pump turns on, then that on following level and so forth, ensuring appropriate water pressure on certain floor. This is the peculiar-

ity of high-rise buildings - it is not enough just to turn on the pump, but to activate it the "smart" way.

As to essential advantages, obtained by the client with automation, first of all, it is the possibility of system development, updating, openness to changes and growth.

The Gazoil Plaza business centre on the southwest of Moscow is among other noteworthy "smart" units in the capital. There was implemented an integrated automation system, which provides centralized interconnected management of all the life-support systems of building, such as ventilation, air conditioning, climate control, cooling, water and heat supply. "This system is used successfully worldwide and it makes it possible to decrease expenditures for main-

tenance, power supply, and also to reduce contingency hazards" - says Roman Vroblevsky, Director of Automated Control Systems Department, Johnson Controls. "In Russia this trend is gradually approaching to global, as domestic prices of energy carriers grow, whilst integrated automation system considerably decreases maintenance expenditures". Studies prove that throughout building's life cycle with automation it is possible to save 50% of overall costs. "If systems are automated effectively, the cost of energy input and, correspondingly, building operational costs considerably decrease. As to business centres, it is easy to calculate power expenditures for each premise and to draw up the assumed estimate of expendi-

tures. Furthermore, it is possible to forecast expenditures for some scheduled repair works, as soon as the system reports itself that the equipment had been working for some certain hours and it required preventive maintenance, which prevents solid and expensive repair works".

Among the latest most interesting technical solutions used in Gazoil Plaza business centre is web-control, which allows to manage the building without specialized computer. Now market moves in this direction. This looks as follows: dispatcher enters the system (with login and password) from any computer, on screen of which is reflected the entire engineering stuff of building. "This technology was invented several years ago, today it has already been developed to such an extent, that it's possible to use it anywhere", comments on Roman Vroblevsky.

"Concerning residential "smart buildings", the classy complex Copernicus is of special interest, - Technical Director of InternetDom company Victor Gutman observes the innovations. - In this unit the cutting edge systems of automation are used, as a result tenants have got a lot of services, which increase comfort and safety. The possibility to leave apartment for any period, knowing that it will be under thorough control without need for regular visiting by personnel is valuable the most. Furthermore, the inhabitants of "Copernicus" complex have remote access through the Internet to their apartments' systems, including alarm notifications. This portal is accessible through the Internet and from the internal computer network of building. Portal is used for logging the apartments' personal pages, which completely correspond the control panels established inside the apartments. Thus, tenants can obtain information about their apartment from anywhere worldwide, including control systems of engineering equipment, safety, video surveillance."

The building of the control centre of the Moscow Power System

of Integrated Power Systems of Russia (IPS) is also interesting from the point of view of automation. The task for specialists of CROC company was to integrate multiple engineering systems into a single complex in terms of power supply limitations in the reconstructed building. As a result building's 36 engineering and information systems are integrated, the up-to-date equipment is installed: the video screen of 10x4.8 m in size with 28 videocubes, which displays in real time mode the state and operational parameters of 555 objects in operational zone of the Moscow Regional Dispatching Centre (RDC) and 897 transmission facilities of different voltage classes from 110 to 750 kV.

"Transfer of operational supervisory control into the new centre made it possible to increase significantly its reliability in the operational zone of Moscow branch of IPS PLC, that is especially urgent during autumn-winter season. As a rule, this particular season is characterized by sharp increase of energy consumption in Moscow city and Moscow region", noted Alexander Shirokov, the Head of Smart Buildings Department of CROC company. CROC company designed the entire complex of building's engineering systems according construction standards in force, FOCT and CI "Standard Design Solutions and Technical Requirements for preparation of detailed construction designs of buildings for positioning of IPS Moscow branch control centres". The unit was put into operation in 18 months after the contract had been signed.

Another interesting unit is "Elokhovsky Passage" in Baumansky district. The engineer of TAS company, Roman Seryogin says: "The unit consists of four buildings. Here are established two independent control rooms – the first one in the commercial complex, and the second - in the theater. This provides the possibility to manage the systems of influx-and-extract ventilation in automatic mode or manually from



the dispatching terminal, to monitor the state of system as a whole and all its components separately (including elevators and escalators), to adjust the climate parameters, to control the illumination of public zones according to timeline and from the dispatching terminal, and also it is possible to register power, heat, cold and hot water consumption".

The regions do not lag behind Moscow in automation of buildings. The automated sport and retail facilities are actively put into operation. Practice proves that nonautomated buildings assigned for retail trade require high maintenance expenditures, which are incurred to leaseholder. As a result leaseholders look for offers with better maintenance conditions. And this is another reason, to take advantage of installation of integrated automation system.

Shopping complex Magnet is automated in Kamyshin, Volgograd Region. Implementation of its engineering system management solution for the entire unit encompasses heat supply, power supply, monitoring of substation and fire valves. It provides the client with essential maintenance savings, possibility of monitoring, repair and maintenance expenditures forecasting, increased investment appeal for leaseholders. The first in the region conceptual fashion

shopping centre A'STORE PLAZA corresponding to European standards of construction and maintenance was built in Rostov-on-Don. A whole series of design, architectural and technological innovations are embodied in this design. For the first time in the region such a unit was supplied with integrated complex of safety means, automatic dispatching and life-support systems and now it is proud to be called "smart building".

Fully automated by Johnson Controls specialists sport complex UFA-ARENA in Ufa is also worth mentioning. It is equipped with sensors considering the number of people inside, which operate upon the principle of increasing of carbon dioxide saturation in the air. The general peculiarity of sport objects operation that they are used very unevenly because of competitions seasonality. And the mission of automation systems is to optimize operational expenditures with regard to such a "cyclic" mode.

The most interesting "smart building" designs, as well as the entire spectrum of building automation equipment and services will be represented at the HI-TECH BUILDING & House exhibition ([www.hitechbuilding.ru](http://www.hitechbuilding.ru)), which is to be held in Moscow Crocus Expo Centre on October 30 - November 1, 2008. ■

# Prospects of Normative Documentation for Cladding Systems of High-rise Structures

High-rise construction is increasingly developing now in big cities. This occurs due to the trend to concentrate business and population in cities, that leads to shortage of vacant areas in the city centres and consequently high prices of each of them. However, the high-rise construction isn't deployed promptly enough. Among the origins of this problem the most important are these: there are no definite federal technical regulations for designing and construction of high-rise complexes and there is no enough developing experience. The lack of technological normative code is still a problem without solution.

High-rise buildings are the unique structures and they should be used not less than a century. Special attention ought to be paid to frame filling that protects the building from the outside and its actual service.

## SPECIAL TECHNICAL CONDITIONS

Each of high-rise structures is unique, it has its individual singularity and technical features, that's why it needs individual designing approach.

The existing building code suggest norms only for up to 25-storey buildings (75m) and 16-storey public buildings (50m). That's why every high-rise design requires some special technical conditions for each particular structure, in which along with common regulations, such features as layout design, technological solutions, engineering system, fire and complex security are considered. These technical conditions are developed by expert organizations together with general designer, endorsed in accordance with the established procedure (federal level included) and finally approved by building owner. It's impossible to develop any universal regulations for each type of high-rise buildings, the approach must be individual.

To provide reliability of design solutions, engineering survey and appropriate civil and erection works the Moscow Committee of State Design Expertise and Pricing in Construction Industry (MosGosExpertiza), MosGosStroyNadzor (Moscow

State Building Inspection) and Moscow State Establishment called City Coordinational Scientific Expert Centre ENLAKOM with the assistance of Central Research and Design Institute of Residential and Public Buildings, PLC developed the Provision on Technical Conditions for Designing and Construction of Unique, High-rise and Experimental Objects of Capital Construction in Moscow. This Provision is approved by the head of Moscow Architectural Policy, Development and Reconstruction Department V. I. Resin and enforced.

## EXPERTISE AND INSPECTION

Design and construction of high-rise buildings are the complex architectural and engineering tasks purposed on providing security and comfort of accommodation there. In this connection all high-rise designs pass the State Non-departmental Expertise and the process of construction is proceeded under special supervision of the Moscow GosArchNadzor Inspection. Each object is being under continuous field and engineering supervision, scientific-technical tracking involving the leading research organizations, and the building erection cycle is being monitored including checkup of physical and mechanical properties of constructional materials.

Here, we'd like to focus on rear ventilated cladding systems. The regulations suggest that facades secure operation limits must be not less than 50 years (before the first building overhaul). Therefore, the rear ventilated cladding systems for unique and high-rise objects must

be selected accurately to the utmost. The only specially developed versions of ventilated facade systems meet the design and construction requirements for such objects.

To be sure that the quality of the chosen system is good enough it's important to cooperate with industry leaders, who proved their reliability during a long-term facade market operations (4).

The level of responsibility increases the higher the building is.

The Provision On Technical Assessment of Work Paper Concerning Facade Arrangement is approved to check the work paper and assess its adequacy to norms and regulations (special technical conditions, standards etc.) to be followed while designing and maintenance of facade systems of unique, high-rise and other experimental objects of capital construction. This normative document has been developed in pursuance of the Moscow Government Directive, November 03, 2003 № 2009-PI On Improving Design Solutions Concerning Facade Structures. This document also regulates ENLAKOM activity while technical assessing the facade work paper.

The document database for unique high-rise and other experimental objects comprises calculations, expert opinions, certificates, blueprints, necessary researches with conclusions is unique itself and can be applied to just a single particular design.

All the paperwork and reporting documents are the matters of scrupulous attention of regulating and supervisory bodies.

Certificates of conformity and other necessary design documents dealing with rear ventilated cladding systems for high-rise construction

Certificate of conformity and conformity assessment is a part of documentation complex required to confirm the possibility of mounting one or another facade system while erecting a high-rise structure. Certificate of conformity is issued regardless of any particular design, and therefore it comprises just general data on system and materials to be used in facade mounting.

As it's been stated before, each high-rise structure is unique and impossible to be unified, that's why there's no any single universal certificate of conformity for all high-rise buildings – it's nonsense. Every design for such a building requires strength calculations, based on the height and architecture of particular building considering loads (wind loads included) which can be determined only by experiment; heat engineering calculations (considering heat conducting calculations); seismic resistance research; rust endurance; and fire safety in application to each particular design. The wrong choice of facade system may lead to its premature fail which becomes the matter of legal responsibility of general designer and building owner.

Technical evaluation of facade system selection.

## GENERAL REQUIREMENTS

1. Rear ventilated cladding systems

1.1 Complex technical conditions which include a section with facade

systems requirements concerning durability, reliability and security in a course of building, guarantee period and useful life of facade systems (not less than 50 years).

1.2 Technical acceptability appraisal, certificate of conformity, corporate standard, high-rise building (up to 75m) facade system technical conditions.

1.3 Additional calculations and consequent expert opinion on possibility of particular facade system application in buildings of over 75m in height.

1.3.1 Opinion letter on facade system rust endurance (not less than 50 years).

1.3.2 Static and wind load calculation considering turbulent component and results of wind tunnel blow-off of breadboard model or mathematic simulation.

1.3.3 Heat engineering calculation (heat transmission resistance, humidity conditions considering probability of condensate dripping on siding or thermoinsulation, and heat engineering calculation for facade system junctions with transparent structural elements).

1.3.4 Wall dowels bearing capacity requirements.

1.3.5 Opinion letter of the Russian Federation Emergency Management Ministry Fire Inspection on fire resistance of facade structures provided in design and work paper (expert opinion on technical conditions).

2. System vendor warranty package (not less than 10 years and) 50 years of useful life warranty (before the first building overhaul).

Thus, to confirm the possibility of application of one or another facade system it is necessary to have a certificate of conformity (under 75m) and take a complex of measures to fulfil the requirements of MosGosStroyNadzor and provisions On Special Technical Conditions and On Technical Assessment of Work Paper Concerning Facade Arrangement.

The provision On Technical Assessment of Work Paper Concerning Facade Arrangement

7.1 List of document required for arranging of rear ventilated cladding systems

- Special technical conditions for high-rise and unique buildings

- Passport "Colour Solution, Materials and Technology Applied in a Course of Construction"

- Certificate of system's conformity (attachment of technical evaluation and technical solution portfolio required) adhibited by applicant (vendor of system) or other documents confirming that the system is adequate to the construction requirements (Corporate manufacturing and application standard (technical conditions).

- Facade blueprints, glazing included

- All floor plans with facade contour depicted

- Facade blueprints with setup sheets of corbel and rail runner mounting in axial connection as well as those of thermal insulation and siding.

- Cross-section of facade architectural elements (bossages, canopies, mirrors etc.)

- Static calculations and wind load calculations for building's carcass with reliability design index for wall dowel grab test.

- Complex heat engineering calculation (Power Efficiency section), thermal and humidity considerations included.

- Moscow State Expertise opinion letter concerning the part of design which is subject of approval, section

Fire Precaution Measures included

- Rear ventilated cladding systems assessment considering building's height and functionality in terms of fire hazard according to GOCT 31251-2003 "Building structures. Methodology of fire hazard assessment. Exposed walls from the outside", GOCT 21-01-97 "Buildings and facilities fire safety".

- Facade system's mounting units with corrosion protection type indications concerning elements of different systems.

- Spec of materials, parts and components (types, brands, number are to be indicated) used in facade system mounting

- Work production plan (operational flowcharts with measures of

initial and operational inspection included)

- List of regular and additional recommended documents linked with facade design

## 8.2 REAR VENTILATED CLADDING SYSTEMS

technical requirements

- Technical acceptability appraisal, certificate of conformity, corporate standard, high-rise building (up to 75m) facade system technical conditions.

- Additional calculations and consequent expert opinion of possibility of particular facade system application in buildings of over 75m in height.

- Opinion on rust endurance (more than 50 years), system components and antirust lacquer coating.

- Static and wind load calculation considering turbulent component and results of wind tunnel blow-off of breadboard model or mathematic simulation.

- Heat engineering calculation (heat transmission resistance, humidity conditions considering probability of condensate dripping on siding or thermoinsulation, and heat engineering calculation for facade system junctions with transparent structural elements).

- Wall dowels bearing capacity requirements.

- Rear ventilated cladding system assessment considering building's height and functionality in terms of fire hazard according to GOCT 31251-2003 "Building structures. Methodology of fire hazard assessment. Exposed walls from the outside", GOCT 21-01-97 "Fire safety of buildings and facilities" (firing test protocols, expert opinions, technical conditions of developing fire safety measures).

- Complex technical conditions which include a section with facade systems requirements concerning durability, reliability and security in a course of building, guarantee period and useful life of facade systems (not less than 50 years).

- Contract between developer and maintaining organization confirming guarantee period and useful life of facade systems of not less than 50 years of useful life warranty (before the first building overhaul)

- Energetic passport of building or facility with attached results of field tests and true air-to-air heat-transmission coefficient which must correspond with regular standards, conclusions and recommendations of test institutions which conducted field testing and inspection.

Section of design monitoring in a course of construction and maintenance of object.

It is important that regulation and methodology documents concerning designing, construction and maintenance of multifunctional high-rise buildings and complexes МГЧ 4.19-2005, МГЧ 1.04-2005 (1, 2) are the innovative regulations passing the approbation for further improvement and association with presently being developed federal technical regulation code and its possible further adaptation to European building codes to establish the regular standards.

Nowadays, the Moscow executive authority take efforts to implement new facade system technologies into the high-rise building practices. In future, this experience may be used all over the Russian Federation. There is a set of measures which is allows to select and inspect the most reliable facade solutions to be applied in high-rise construction even at a designing work paper stage. ■

### SOURCES:

1. МГЧ 4.19-2005. Temporary designing regulations of multifunctional high-rise buildings and complex buildings in Moscow.
2. МГЧ 1.04-2005. Temporary regulations of layout designing and developing the area around high-rise complex buildings in and high-rise complexes in Moscow.
3. Provision On Technical Assessment of Work Paper Concerning Facade Arrangement
4. Facade Heat Insulation Market Review – 2007 (<http://www.anfas.biz/pub.html>).

# Revolving Door World

**In the middle of 2007, the oldest worldwide existing revolving door manufacturer - Boon Edam - established its branch in Russia. The company's policy in setting up subsidiaries is quite conservative. At small and volatile markets Boon Edam is usually represented by distributors and Russia was not the exception. Since 2000 distributors had supplied, installed and maintained our products in Russia until the decision on independent targeting the Russian market was made.**

The revolving door is a unique type of entrance systems, which is opened and closed at the same time; two-wing door is in some way exceptional. Draught absence and low expenses for building's microclimate retention rise the popularity of these doors.

It is impossible to install wing and sliding doors in huge supermarkets and shopping centres where the doors are always opened because of permanent flow of people with trolleys and luggage moving to and fro. Workers are ailing a lot, bills for heating (in winter) and cooling (in summer) exceed all reasonable values because of permanent draughts. Well matched revolving doors permit to decrease power expenditures and cover installation expenses at short notice. Unfortunately, there is a reverse example if design drawbacks may lead up to replacement of revolving door by sliding one.

For office blocks another reasons work. It is not a secret that a spectacular facade and entrance chamber with revolving doors may increase the rent price at 20-30% rate.

All mentioned above make revolving doors even more popular. The global revolving door market is estimated at several thousand of units per year. Boon Edam is the pre-eminent leader, which sales exceed those of close competitors many times. The main competitors are German and Scandinavian vendors who propose high quality products and maintenance. Other local producers have just little influence on the market, because their production volume is small, whereas lack of considerable engineer-



ing development doesn't ensure any competitive advantages in the worldwide market.

Permanent cooperation with architectural and design studios figures a lot in the Boon Edam growth. New ideas appear and new demands are being made regularly. These allow us to keep abreast with customers' needs and not to impose old designs year in year out.

People prefer to consult us, because of our openness and willingness towards innovations. If the architectural project doesn't contradict the laws of physics and safety requirements, our engineering team is ready to make your dreams come true.

We couldn't abandon classical door design out of respect for rich architectural heritage of Europe. The revolving doors from solid

wood have been made from 1903 and it is a competitive advantage too. It's hard to imagine that any of our competitors has staff cabinetmakers!

Worldwide, there's the only company in Germany which specializes in non-standard revolving door developments; however, but small volume of output and weak market activity influence prices which may suit only patriotic nationals.

Boon Edam's formula of success is quite simple. The bigger volumes of production the bigger volumes of investment engineers receive for their prospective developments. The more effective engineers work, the wider range of products we offer and there are more chances to sell a solution, which is demanded; and the better we sell, the farther behind competitors are left.

Moreover, we've started before anyone else!

That's why Boon Edam increases annual sales and strengthens its market position. We have the largest product line of revolving doors from 1.6 to 7.4 m in diameter. There are some unique developments (Twintour, Flowslide).

Beside the traditional markets we face the booming growth of sales in China and Russia. The Chinese market is huge and its demands are specific, therefore our manufacturing capacities in China work only for the domestic market.

Intensity of the revolving door market development in Russia can be compared with growth rate of the car market. Five-six years ago it would have been a miracle to sell a revolving door in Russia; an annual delivery was about two-three tens of units, whilst this year's sales number about 300-350 pcs.

Maybe the most symbolic our development is the Moscow City, although it is rather early to report of any success, as far as the Russian branch Royal Boon Edam sales started only in the end of 2007.

## CUSTOMER ORIENTED APPROACH IS HALF THE BATTLE

Customer satisfaction is our guarantee of remaining the global market leader. Our solutions are the result of the joint professionalism of Boon Edam and our customers. We work collaboratively from start to finish in order to provide the best solution for the customer's specific needs.

We give detailed advise on

access control, safety, entrance capacity and energy saving, often backed up with advanced calculations. We bring together the worldwide knowledge and commitment of our highly skilled, well-educated engineering staff and the resources necessary to deliver projects in time and on budget.

Royal Boon Edam is ISO-9001:2000 certified. Our quality systems meet the highest international standards with regard to product design, purchasing, production, testing, documentation, delivery and service. This guarantees top quality products.

Our entrance systems are designed the way to suit different types of buildings' facades or to supplement them. Each kind of products has a number of embodiments. To achieve it we use a wide range of state-of-the-art materials, types of finishing and glazing technology.

## QUALITY

Our products meet the requirements of norms and standards around the world, among which:

EN 12650 for powered pedestrian doors

ANSI A156.27 for power and manual operated revolving pedestrian doors

EN 1523 for bullet-proof glass TUV model/design testing for vital structural components

TUV and CO48 requirements for emergency exits and rescue access routes

BS7036 British Standard Safety on Powered Doors

Compliance with current European legislation to conform with CE regulations

Qualicoat accreditation on powder coated doors

Unfortunately, Russian Federation doesn't have standards and building regulations for revolving doors, however, the work on filling up this gap in the building legislation has already been started. This year a non-profit association of automatic doors vendors is going to be established.

Access Control  
Designing entrance solutions

our company had always faced the demand for access control devices, therefore we began to develop another range of security products. These are turnstiles.

Different types of turnstiles produced by Boon Edam are sure to satisfy the most hard-to-please customer. Our traditional quality, wide range of products and wonderful performance ensure quite rapid development of this area.

We produce the following types of turnstiles:

Speedlane 900 and 500 are versatile security lanes with sliding doors. These units guarantee fast, smooth and efficient access control in two directions. Sliding doors open into the casings, permit authorised passage and block unauthorised entry while visible and audible alarms draw the attention of security or reception personnel. The Speedlane 900 has several options in finishing and can be manufactured to match or complement many surroundings, making this security barrier appropriate for almost any building.

The Speedlane 900 is designed for single and multiple lane installations. Multiple lanes are created by inserting intermediate units, which have door wings to both sides, reducing both cost and space requirements. Where multiple lanes are used in busy traffic pedestrian entrances, entry and exit lanes can be allocated to significantly improve traffic flow.

Depending on the authorisation system, each lane has a capacity of 25-30 persons per minute, in one direction. The attractive design of the Speedlane offers an exclusive security solution for environments such as reception area's in corporate, governmental and financial offices, museums or passenger terminals.

In addition to the standard Speedlane 900, the following versions are available:

- Speedlane 900-H: High door wings creating a higher level of security.

- Speedlane 900-L: An extended passage with additional photocells creating a longer detection lane,

optimising the user flow (required for the optional "normally open" function).

- Speedlane 900-W: A wider passage allowing access with larger goods and luggage.

- Combinations of the above versions

The high-capacity Swinglane 900 system combines the advantages of a swing door wing and a long detection lane with a high capacity security barrier providing tailgating prevention and great user comfort.

The Swinglane is available as a single- or multiple-lane setup and is compatible with most access control systems, such as card readers or biometric systems. With the Swinglane a visual but inviting security entrance is created for visitors to your building.

The fully automatic Swinglane is available with one or two fast opening swing doors, creating a standard passage or a wider passage to allow wheelchair or trolley entrance. The barrier is suited for bi-directional secured passage, in one direction at a time. By using fast swinging doors that can move in both directions, user comfort and safety is ensured.

The Swinglane is a security barrier that creates a secure environment in, for example, a reception area. A wide passage for disabled can be installed at the end of a row of Swinglanes with an external control panel to control this passage. You will find Swinglanes in many types of buildings including corporate, governmental and financial offices.

Transpalock 900 is a transparent revolving security barrier. This glass turnstile, belongs to the Boon Edam's top range of Security Barriers. This product offers a simple yet effective method of controlling an internal passage without creating an obtrusive barrier. Constructed mainly from tempered glass and stainless steel the product can match many surroundings.

The Transpalock 900 is a three-wing turnstile, combined with either a tubular stainless steel frame, or a curved toughened glass panel and provides a secure enclosure. The

frameless toughened glass door wings are mounted on a central column, which houses the drive, control and locking mechanisms. The Transpalock 900 allows by circular movement a fully automatic bidirectional access control and accommodates traffic of one person at a time. A stainless steel tube frame prevents unauthorised persons from walking in from the other direction.

Winglock 900, 500, 300, 42 are stylish indoor security access control solutions. Constructed from a single frameless tempered glass door wing and a slim column, the Winglock 900 is a very space efficient barrier. The glass and stainless steel transparent design can match many surroundings, without creating an obtrusive barrier.

The Winglock 900 design matches the Transpalock 900 turnstile barrier and can provide convenient access for wheelchairs and persons with large goods, luggage or trolleys. In this function the Winglock also offers a good side-entrance for the Boon Edam Trilocks or Speedlanes.

Twinglock 900, 300 are the butterfly security barriers. The advantage of this is that the smaller door wings can close more quickly than the Winglock 900 doors. In addition several sensors which react to people passing or standing still, are integrated into the stainless steel frame. This means that this product is ideally suited to those situations requiring extra security. The Twinglock 900 is suitable for passage of disabled persons and/or persons carrying luggage or pushing trolleys.

The Twinglock 900 can be placed at projects that need controlled access like office buildings, fitness centres, swimming pools, government buildings, pleasure and gambling facilities etc.

Trilock 900, 75, 60, 50 tripod security barriers provide effective means of controlling pedestrian access and are characterised by extremely reliable mechanism, robust construction and stylish design. The attractive design of the Trilock units makes it particularly

suitable for environments such as reception areas in corporate, governmental and financial offices, museums or passenger terminals.

Users are typically authorised by means of an access control system such as a card reader, although authorisation via an external manual override, for example at the reception desk is also possible. After authorisation, the tripod mechanism unlocks for a rotation of 120°, allowing access to one person. To create access for wheelchairs or persons with large goods or luggage, a Winglock unit may be installed as a side gate.

The Trilock can provide either one- or bi-directional control. The following working principles are possible in either direction:

- Free access
- Access permanently mechanically locked
- Access controlled electronically

The Trilock is available with either rigid or collapsible arms in fail-secure or fail-safe versions. While the fail-secure models ensure that the entrance stays blocked in cases of emergency or power failure, fail-safe models will either unlock to freely rotate or drop the collapsible arm, depending on the type of mechanism chosen.

All Trilock models are highly reliable space efficient security barriers, with a compact design, yet offer capacity to integrate an access control system, display, counter or token operation. The

Trilock is simple to install, either directly onto the finished floor, mounted on walls or even on temporary portable floors. The Trilock is ideal for applications such as stadiums and arenas, recreation and amusement parks, retail crowd control, transit fare collection and lobby access control.

The transparent full height turnstiles Turnlock 500, 300, 200, 150, 100 are the perimeter security product with transparent slatted rotor and curved glass sidewalls or three panel rotor and segmented sidewalls. The Turnlock is available in single or double passage models.

The Turnlock is available in a variety of durable finishes suitable for different applications. The basic galvanised Turnlock is particularly suitable for outdoor installations, whereas the full stainless steel version is suitable for both indoor and outdoor applications. The full stainless steel version with optional electro polishing is especially suited for highly corrosive, outdoor environments.

The Turnlock is ideal for controlling any mass passage situation such as sporting venues, indoor parking lots, recreation and amusement parks or office campuses. An optional side gate, specifically designed for use in conjunction with the full height Turnlock, can be used to provide access for wheelchairs, bicycles or trolleys.

The Tourlock is high security revolving door, which allows a continuous flow of authorised people

whilst ensuring that unauthorised people cannot enter. This high security door is designed to integrate with different kinds of authorisation systems, such as card readers and biometric systems. With a choice of several sophisticated security systems, the Tourlock establishes the highest level of security at your entrance.

The Tourlock is available with three or four door wings. The Tourlock 180+90 is a four wing fully automatic revolving door and offers the advantage of simultaneous bi-directional authorised traffic. The Tourlock 120 (three wing version) is available with either manual or automatic operation and provides greater comfort of use for single-direction flows. The one or bi-directional StereoVision sensor system detects tailgating and piggybacking, in a segment, in one or two directions. With a sophisticated 3D vision technology an extremely high level of security is reached. A bi-focus camera system is integrated in the ceiling, making floor adaptations unnecessary.

The Circlelock is a circular interlocking door system that prevents unauthorised entrance to your secured area. Several verification systems are available to detect piggybacking and reach the highest possible security level at your entrance. The Circlelock can be customised for a stylish integration into your buildings architecture. The Circlelock consists of two sliding doors, which will open one after the other, creating an interlocking security booth. The Circlelock is a bi-directional security door allowing entry and exit in turn. Our Circlelock is to be found in areas where a high level of security has to be balanced with ease and speed of operation. With a Circlelock, surveillance by a third party, such as guards, is no longer necessary. You will often find our Circlelock in government buildings, banks, airports and corporate offices.

Several security systems are available with the Circlelock to verify the authorised user in the door:

- StereoVision
- Weight system

• Two-zone contact mat and sensor systems

• One-zone contact mat

How can we help you?

We know your world. With over a hundred years of experience, we know that, together, we can meet any challenge in entrance technology - now and in the future. No matter where you are in the world, Boon Edam employees are creating solutions to meet our customers needs. To find out how Boon Edam can help you, please contact us.

Regardless if you go to an airport or to a hospital; to the bank in Sydney or to a shopping mall in Alabama; there is every chance that you enter through one of our entrance products. Royal Boon Edam is world market leader in revolving doors and a major player in the market for security access. We owe our growth and leadership position in our industry mainly to the quality, motivation, creativity, energy and efforts of all our employees, serving our customers all around the world.

We do not only continually invest in our products and processes, but also in the quality of our employees. We offer people challenging positions, where they can make use of their talents and develop them further.

Worldwide, the Boon Edam Group employs over 700 people. Not only at our headquarters in Edam, but also in other places and countries; top managers and trainees; men and women; youngsters and highly experienced people; technicians and office personnel. Together we are a large, but well focused team.

As the company permanently develops we are always looking for people who'd like to cooperate with us everywhere, including Russia.

We deliver a broad range of innovative, high quality entrance products and services that meet our customers' needs for efficiency, security and aesthetic design. All around the world.

Years of experience meeting a wide variety of demands allow us to combine our expertise with your professionalism, providing precisely the solutions you seek. ■

# Durability Aesthetics

With aesthetics, durability and energy efficiency being key considerations in designing the exterior facades of buildings, Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS) offer an excellent solution for tall buildings. Before introducing PUCCS (Pressure Utilized Compartmented Cavity System), developed by Canada's DuROCK Alfacing International Inc., let us first begin with a description and history of EIFS.

## EIFS DESCRIPTION (endnote 1)

Exterior Insulation and Finish Systems (EIFS, pronounced "eefs") are products for cladding exterior walls. These cladding systems integrate insulation with a "stucco" like covering, but EIFS differ from stucco in many respects. Proprietary EIFS rely upon the constituent components to interact and perform as a composite system. The fact that EIFS include the word "system" requires emphasis. EIFS incorporate proprietary constituent components that have been developed and tested to be compatible, and to fulfill specific building envelope performance requirements. This is unique in comparison to many other cladding materials.

EIFS incorporate the following components:

1. insulation board, adhesively applied and/or mechanically fastened;
2. acrylic base coat with reinforcement (alkali-resistant glass fibre or coated glass mesh), applied to the insulation in layers with mesh embedment;
3. surface finish, with optional primer, applied to the base coat;
4. joint treatments, drainage accessories, seals, and sealants may also form part of the system.

It is important to note that EIFS do not include components forming the substrate to which the cladding is applied. However, the substrate must be compatible with the EIFS, and be properly designed and installed for the EIFS to perform acceptably. EIFS are often applied to substrates treated with a moisture, air and/or vapour barrier. Barriers that are compatible with EIFS are provided by manufacturers.



## A BRIEF EIFS HISTORY

EIFS evolved in Europe when conventional stucco was applied over insulation. The advent of polymer chemistry in post-war Europe led to the development of foamed plastic insulation and modern synthetic coatings that formed "lamina" in lieu of the traditional stucco. EIFS were first used in North America in the early 1970s and have now developed a significant share of the cladding market. EIFS can be field applied, or assembled as panels in a factory and attached to a building.

There are a range of lamina thicknesses and cement/polymer ratios employed by manufacturers. Once classified in terms of lamina thickness or by the degree of polymerization, this is no longer

practical nor useful. As a result, these classifications have become obsolete. The classifications that are of greater interest are the ability for the EIFS to comply with Building Code requirements pertaining to fire safety, control of rain penetration, and impact resistance.

## EIFS ADVANTAGES

Some of the advantages associated with EIFS are:

1. Continuity of thermal barrier: EIFS can provide a continuous exterior layer of insulation for the building envelope. This can be designed to protect the building and back-up wall structures from temperature extremes that promote undesirable thermal movements, and to protect against

moisture damage from condensation. A continuous thermal barrier helps avoid thermal bridging, and takes advantage of thermal mass (heat storage). This can improve energy performance, promoting savings in both the initial and operating costs related to heating and cooling equipment.

2. Light-weight: EIFS have a low-weight (dead load) in comparison with masonry or concrete cladding. This can reduce structure costs, particularly for high-rise buildings and when earthquake loads significantly influence the design.

3. Water penetration resistance: Properly applied and maintained EIFS provide good resistance to rain water penetration.

4. Flexibility: In comparison to

## HISTORY OF DEVELOPMENT

G. Boon was founded in 1873 as a carpentry shop in Amsterdam. In 1970 the family business moved from Amsterdam to Edam and the company changed name to Boon Edam. Boon Edam supplied its first revolving door over 100 years ago. Since then the Group has become the acknowledged world market leader in revolving doors. But we do more than that. Our core business nowadays focuses on Door Systems, Security Access and Advanced Door Care.

In the last decades of the 20th century we have built our worldwide distribution network, resulting in:

- subsidiary companies in 13 countries
- factories in China, The Netherlands and the USA
- authorised distributors in over 40 other countries

In January 2004 we were granted the right to use the name Royal Boon Edam. This award crowned the company's 130th anniversary and the 100th year of revolving door production. With over a century of experience and satisfied customers worldwide, we have proven to be a solid and reliable partner in entrance technology.

rigid cladding systems, many EIFS are relatively flexible and better able to accommodate substrate flexure or other movements without cracking.

5. Appearance: A wide range of finish colours and textures are available. Complex surface features are easily incorporated for distinct and interesting architectural facades.

6. Repairability: Localized damage or defects in EIFS can be easily repaired. The appearance can typically be restored or renewed by re-applying the finish or by painting.

7. Retrofit applications: Light-weight EIFS can often be applied directly over existing cladding systems with little or no reinforcement. This can be designed to:

- improve architectural appearance;
- increase thermal performance to improve energy efficiency;
- correct problems with rain penetration;
- improve resistance to condensation or entrapped moisture, and;
- protect the structure and existing cladding from deterioration.

#### CLADDING DESIGN

In addition to the ability to provide various forms and finishes, a designer must consider the performance capabilities offered by EIFS, and select systems which incorporate features that meet the project requirements. Considerations include: fire safety, thermal resistance, resistance to rain penetration, interior air and moisture control, impact resistance, and other aspects of durability.

Cladding design requires balancing performance and durability (service life) with the available resources (money, labour, materials, time, construction sequence issues, etc.). The following variables must be considered:

1. Building location (site, orientation, height, terrain, adjacent activities)
2. Climate (wind-driven rain, solar radiation, wind, ambient temperatures and relative humidity)
3. Type of building (interior temperature and relative humidity, and

type of occupancy)

4. Building architectural features such as height, number of penetrations and overhangs, etc. (exposure to rain, complexity and risks related to interface details)

5. Other materials used to construct the building (structure shrinkage (wood) or settlement (concrete), the degree of protection required for organic (wood or paper faced) sheathing)

6. Workmanship and supervision (likelihood for local defects being incorporated into the work)

7. Maintenance (owner/operator tolerance and capabilities relating to effecting maintenance repair)

Once an EIFS with the desired performance characteristics has been selected, cladding design must address other components and details required for the EIFS to perform as intended and to obtain acceptable building envelope performance. Design categories that must be addressed include: the substrate, thermal insulation, air and vapour control, movement joints, interfaces, and joint seals.

#### DUROCK PUCC SYSTEM

DuROCK's PUCCS (Pressure Utilized Compartmented Cavity System) incorporates a patented and uniquely designed EPS (expanded polystyrene) board that revolutionizes moisture control in the EIFS industry. This system incorporates:

- an air/moisture barrier/adhesive that forms an air and watertight membrane
- a patented back-vented insulation board that forms the drainage path
- a patented drainage track that collects water and facilitates moisture evaporation
- and other components that together form an unparalleled system

(Insert PUCCS diagram around here)

Unlike most other systems, this system uses mechanical fasteners to ensure that the insulation board makes good contact with the adhesive, as part of a one-step barrier adhesive application.

DuROCK's flexible, water resistant base coat is reinforced with fiberglass mesh, and 100% acrylic finish coat which is impregnated with robust aggregates, finishing off this unique system.

DuROCK's integral tinting process combines the use of the finest oxides to ensure that the finishes are colorfast throughout. This is a superior process compared to the practices commonly used in the industry. Unlike many other siding materials, DuROCK EIFS never needs painting. DuROCK EIFS 100% acrylic resin gives the coatings superior resistance to fading, chalking and yellowing. As a result, these systems maintain their original appearance for years.

The benefits of PUCCS include:

- An adhesively applied system that has the option of being supported by mechanical fasteners
- Exclusive patented circular drainage system which allows moisture to exfiltrate the system through the base of the wall or at joints

- The underlying substrate is fully protected by a secondary barrier membrane

- A patented PUCCS insulation board, developed by our in-house research and development team, to provide a cost effective rain screen cladding.

The system components combine to provide a versatile and adaptable EIFS with the benefits of rain screen performance. This cost effective pressure-utilized rain screen system can achieve comparable pressure moderation to competing cladding systems.

DuROCK systems are designed to be very flexible, which makes them highly crack resistant. When walls expand or contract, due to rising or falling temperatures, EIFS are resilient enough to "absorb" building movement thus avoiding the unsightly cracking problems that are so common with concrete and brick exteriors.

With DuROCK EIFS, an architect can also create designs using cornices, arches, columns, keystones, mouldings and decorative accents, which would be cost-pro-

hibitive using conventional construction.

This all results in a product with superior energy efficiency, flexibility of texture and design, and unlimited colour selection.

#### DUROCK ALFACING INTERNATIONAL LTD.

DuROCK Alfacing International Ltd. is a Canadian, family-owned and operated corporation that was built on providing its customers with quality products and exceptional service in the field of EIFS. The company's broad range of products and systems are subjected to extensive research and third-party evaluations.

DuROCKs work on tall buildings includes Tomamy Towers in Hokkaido Japan, Newport Beach Condo and Townhouses in Toronto, Symphony Square in Toronto, and many other projects in Canada, Russia, Japan, Caribbean, China, Europe, and around the world.

DuROCK Alfacing International Ltd., a member of the EIFS Council of Canada, manufactures EIFS, Architectural Finishing Systems, Specialty Interior Design Finishes, and Concrete Beautifiers.

DuROCK's state-of-the-art facility is located in Toronto, Canada, and the company is actively represented in Russia.

Much of the general description of EIFS in this article has been sourced from Canada Mortgage and Housing Corporation (CMHC), and is used here with permission. ■

# SMC 50 Modular Facade

Modern facades gives building a character, make it attractive and reflect its functionality and efficiency. Schüco modular facade systems fulfil the highest architectural standards in terms of appearance, engineering and functionality, and have proved themselves on an international level. Compatibility with window and door Schüco systems as well as reliability in fabrication and planning, moreover the precise designing technology, adjustment and wide scope of creative solutions are the distinctive features of Schüco facade systems.

#### ADVANCED TECHNOLOGY

The Schüco SMC 50 modular facade is a culmination of rigorous development process. Its advantages are significant reduction in fabrication times and outstanding insulation properties.

Modular facade means that the facade no longer consists of many individual components, it consists of just few subassemblies or modules with high degree of prefabrication:

- Module 1 – structural
- Module 2 – functional (thermoinsulation and sealing);
- Module 3 – design

#### ADDED VALUE – THERMOINSULATION AND RATIONALIZED PRODUCTION

The new Schüco SMC 50 facade system along with modular mounting, offers very good thermal insulation properties and shortest fabrication times, compared with conventional mullion-transom facades. Thermoinsulation of two classes meets the highest thermal requirements.

In the thermoinsulated design the Uf values are between 1,66 and 1.98 W/m<sup>2</sup>K. In the high thermoinsulated design (HI), the use of additional inserted foam block produces values of between 1.02 - 1.35 W/m<sup>2</sup>K.

The preliminary module fabrication and significant reduction in the number of separate components provides saving in warehouse space required, ensures extremely short short fabrication times and reduces overall costs.

#### THE THREE MODULES: STRUCTURE, FUNCTION, DESIGN

Module 1 – structural module:  
• Mullion and transom profiles are the same

- No notching
- Straight cut transoms

The load-carrying structure of the facade which transfers the load to the building structure and also the attachment of the components of the load-bearing structure to the another, consists of the same mullion and transom profiles with a face width of 50 mm. The transoms are cut straight. The transom does not require notching.

#### MODULE 2 – FUNCTIONAL MODULE:

- Internal glazing gasket and isolator are one component
- Glazing gaskets are already inserted into the basic profile
- Adapter gaskets can be pulled in slightly to equalize the thickness
- The tried and trusted overlap drainage principle is ensured

The function of the module 2 is to seal towards the inside, to provide thermal insulation and to take the glazing/infills. It consists of drainage profile with inserted glazing gaskets and also the gasket insert around the penetration area where the screws fix the pressure plates. The glazing rebate gaskets are configured so that they can be divided for the overlap where the profiles join. In order to accommodate different thicknesses to infill, a web can be removed to open up a groove into which a compen-

sated gasket can be inserted. The module can also be fitted with an insulating profile inserted into it for increased thermal insulation.

The usual notching of the transom found on conventional mullion-transom facades is replaced by machining out a small section on Module 2.

A high level of sealing is guaranteed by the retention of the overlapping drainage principle.

Three overlapping drainage levels ensure a high level of sealing and flexibility in dividing up the facade.

#### MODULE 3 – THE DESIGN MODULE

- The external pressure glazing gaskets are inserted into the pressure plates in the factory
  - The pressure plate is pre-punched in the factory for the attaching to Module 1
  - A versatile range of cover caps for every architectural requirement
- The Module 3 purpose is to seal and hold the glazing and infills. It consists of a pressure plates with glazing gaskets inserted in the factory and special self-tapping screws for mounting the unit.

A wide variety of cover caps options to suit all design requirements. The narrow face width of 50 mm ensures a light and elegant appearance.

#### PROVED SYSTEM RELIABILITY

The SchücoTechnology Centre in Bielfeld is one of the leading world's test facilities. Before being

assessed by official test institutes, all our new developments are tested here for their compliance with current industry standards. There is a facade test rig, on which two-storey facade units can be tested under extreme loads, right up to the earthquake simulation.

Comprehensive system tests from independent test institutes ensures the design reliability and helps designers and architects to create steady and proved structures.

#### SCHÜCO SYSTEM COMPETENCE

Schüco is a leading company on the European market manufacturing multifunctional building coatings. Cooperating with Schüco architects and manufacturers get access to complex facade systems with unique design and thoroughly elaborated components. Existing for more than fifty years Schüco brand have proved itself the guarantee of high quality and advanced technology.

Schüco company together with Russian Architects' Union purposing the promotion of innovative technologies in construction industry announces a competition Sports Architecture for sport facilities designs which apply Schüco advanced energy saving technologies.

To join the competition you may register by mailing arcsport@schueco.ru. You can find relevant information at www.schueco.ru. ■

# AGC Flat Glass: Innovations and Professionalism

It is impossible to implement state-of-the-art architectural projects without translucent structures which make buildings light and beautiful either, ensure protection from sun and save energy. The glass of highest quality featured by innovative ideas and professional performance is required for such structures. Such glass is produced by AGC Flat Glass Europe which is one of subdivisions of the Japanese concern ASAHI Glass – the leader of global glass industry. Commercial director of AGC Flat Glass Russia, Platon Chebotaev recounts about the way the company operates in Russia.

**Platon Platonovich, what's interesting about glass, the material which properties may be changed and even entirely modified?**

Glass is the unique material which is widely applied in most every sector of industrial production, particularly, certainly, in building industry and automobile production. Glass has an advantage in comparison with other types of building materials, which is light transmission or transparency. Probably, it is the very property, which inspires many of contemporary architectural trends.

With developing of technologies, the new types of glass appear, which new customer properties stimulates increase of demand for this material. When we learned to make tempered glass, to produce glass of various thickness, and later on the laminated glass, its strength behaviour increased many times; now we have the opportunity to use it for cladding, structural elements and bearing constructions. However, glass producers faced a new problem how to protect people inside buildings from bright sunlight.

At first, glass was just darkened with special coating, which decreased transparency. With invention of metal oxide sputtering method it became possible to make glass reflecting light. But it was turned out, that architects are inclined to use transparent glass for facades, so we had to think of invention of glass with both high



solar heat reflectivity and light transmission factor. A problem of creation of energy-saving glass capable of keeping heat to reduce building maintenance expenditures, whilst energy resources become more and more expensive was being solved at the same time.

Thus was conceived a new generation of glass that met all these requirements.

**What types of glass does AGC Flat Glass Europe produce?**

AGC Flat Glass Europe is a structural subdivision of Japanese concern

ASAHI Glass, the leader of glass industry, which products hold 32-35% of the global market. There are five main business areas of the concern: Flat Glass, Automotive Glass, Displays, Chemicals and Electronics & Energy. The company has a lot of significant technological

achievements and some new methods of production and processing of glass were also developed. The headquarters of AGC Flat Glass Europe is based in Brussels; there are some subsidiaries in Western, Central and Eastern Europe (Russia and CIS).

**When and why the decision was made to invest and operate in Russia?**

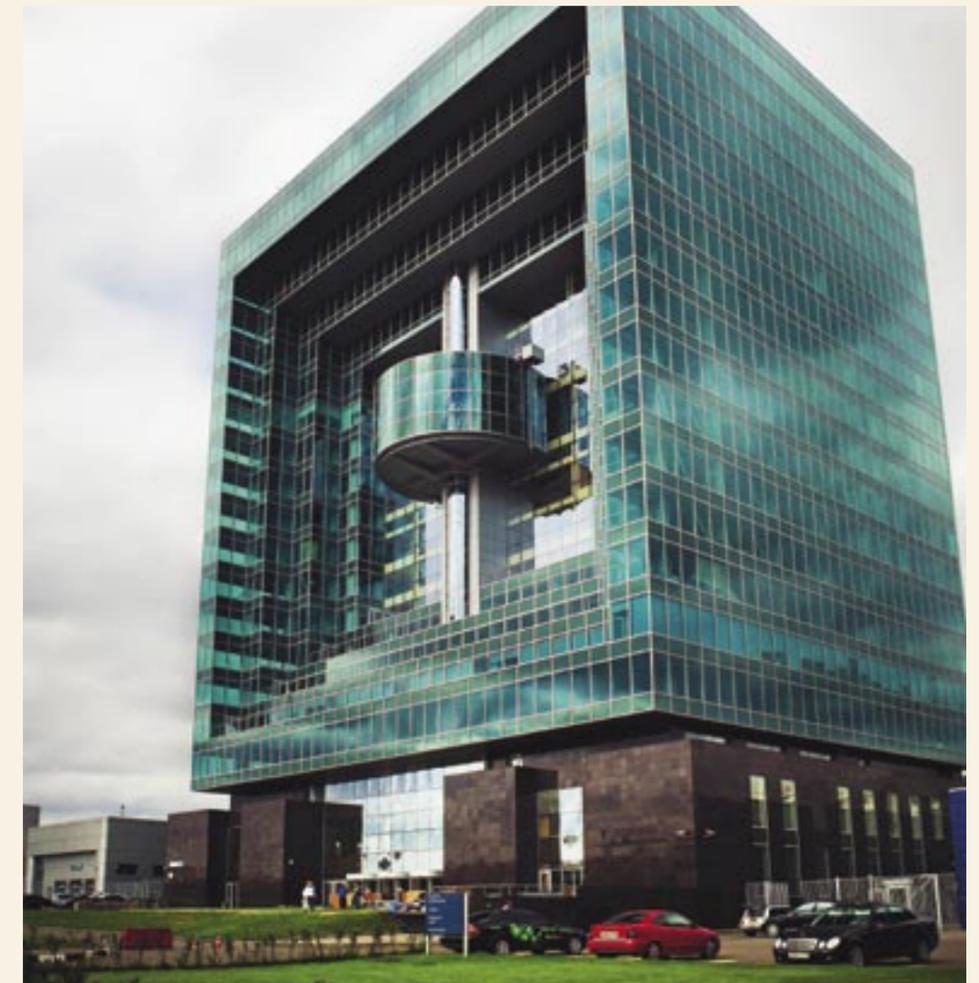
The decision of investments in Russia was made at the end of 1990-s. Or more exactly, a share in glass giant Borsky Glass

expanded its operation in Russia with building brand new capacities in Klin. Three cutting edge processing lines were installed here: the float-line with capacity of 600 tons of glass sheets per day, the energy saving glass production line and the mirror glass production line.

Today Russia is one of prioritized business development areas for AGC, taking into account rapid growth of the building market and permanent increase of demand for glass products. AGC comes to the fore in the Russian market, provid-

ing more than 30% of its needs. It's habitual that all innovations in Russia's glass industry are induced right by AGC. A giant sheet of glass of 6x3.21 m was produced by our manufacture for the first time and its size was appreciated by processing companies immediately; cutting opportunities increase, whilst expenses decrease. In 2004 we started manufacturing glass type unknown for many. It was soft coated energy saving glass with. New technologies of mirror production were implemented too. Today we can produce the entire

aretransparentglassproducerswho use float technology (Pilkington, Guardian, SaratovTechSteklo, Salavat Glass Manufacture - editor's note). However, we all work to provide the needs of fast developing market. On the other side, import of low grade cheap glass from China seems to be disturbing. To distribute information about high performance glass products we permanently organize educational work among customers, including companies producing glazing and window units, facade systems and also architectural community. And



Manufacture was acquired in 1997. The industry on post-Soviet territory was in doldrums and the decision of AGC was considered as very risky. A lot of money was invested in modernization of the Borsky Glass Manufacture. The investment proved to be good for AGC

ing more than 30% of its needs. Over 500 million euros were invested into national economy, which exceed investments of some car companies. The second float-line with capacity of 1000 tons per day is being built now in Klin, the line will be the biggest worldwide.

line of high-quality polished glass products in Russia. Production of building triplex and interior glass Matelux will be launched soon.

**Do you have competitors on the Russian market?**

As for competitors, most of them

we intend to expand the market as the bigger market, the more opportunities.

**What glass types does AGC produce for facade systems and what are their advantages?**

AGC Flat Glass Europe pro-



the strict requirements to solar protection and energy saving, Stopray glass prevents overload of ventilation and conditioning system and ensure decreasing of building maintenance expenses.

Russian industry in common with other countries uses conventional energy saving glasses with "soft" low-emission coating. AGC manufactures, particularly in Klin, produce this kind of glass under Planibel Top N+ brand.

#### How strong these glass grades are?

Recently Planibel Top N and Stopray couldn't be tempered or sagged as "soft" magnetron coating was sure to burn away during glass processing in tempering oven. However, specialists from AGC scientific and research centre in Belgium solved the problem and new grades Planibel Top NT and Energy NT were released; the symbol "T" indicates the possibility of tempering.

In 2007 within "Coating Evolution" program AGC Flat Glass Europe presented products of the Stopray line, which may be tempered, including coloured glass with green, grey and blue tints. Stopray grades, which can't be tempered may be used in multilayer glass – triplex. Safety increases, because this type of glass is break-proof and it improves facade aesthetics, because there are no deformations immanent to tempered glass. Using AGC glass products, you can embody the boldest architectural ideas and construct buildings of any complexity level.

#### At what stage does your company get involved into implementation of architectural project?

Our objective is to deliver glass for production of glazing units to be used facade systems. However, to understand what type of glass suits the particular architectural concept we participate its implementation from the very beginning. The building, which investor wants to see embodied, is to be elaborated before construction works begin and first thing is its appearance, because it's difficult to amend the design later on. Therefore after architectural concept is conceived, when building's orientation is clear and its functionality is determined, we would propose our solutions. We select glass to ensure maximum attractiveness of facade in terms of both composition and colour range. As I said before, glass solutions should ensure energy saving and insolation protection, noise absorption and safety. It takes us some time to reconcile price, volumes and delivery terms, and if we come to an agreement with client, we start to execute the contract. If some certain glass type isn't produced in Russia, we place orders to other AGC Flat Glass Europe manufactures as there is product specialization of each Group's enterprise. The company has technical support group, which specialists not only present our products to architects and designers, but consult builders throughout the course of implementation.



since we have logistic service and dealer network all over the country. Almost all high-rise buildings in the Moscow-City are built, using our products, with exception of the Federation Tower. Unfortunately, we couldn't persuade the client that our glass is better in terms of value for money. Nothing personal - it's only business. On the other hand, we'd like the ACG products made in Russia or imported from Europe to be used more widely for their quality is much better. And the more we operate in our country, the better we do for our economy. We don't export revenues earned here, we reinvest it into business development in Russia.

Our products are in demand on the market, we cooperate with companies like "Velco-2000" which produces transparent structures, with Turkish Enka and other Russian and foreign companies. Today the market eliminates all borders and we consult foreign architects who do designs for Russia. There is continuous information interchange.

In Russia we participate energy saving program which is part of the National Project "Affordable housing", we also cooperate with State Duma Committee for Economic Policy and Business and the Union of Glass Industry Enterprises in developing offers for technical regulation and normative base for the

construction works begin and first thing is its appearance, because it's difficult to amend the design later on. Therefore after architectural concept is conceived, when building's orientation is clear and its functionality is determined, we would propose our solutions. We select glass to ensure maximum attractiveness of facade in terms of both composition and colour range. As I said before, glass solutions should ensure energy saving and insolation protection, noise absorption and safety. It takes us some time to reconcile price, volumes and delivery terms, and if we come to an agreement with client, we start to execute the contract. If some certain glass type isn't produced in Russia, we place orders to other AGC Flat Glass Europe manufactures as there is product specialization of each Group's enterprise. The company has technical support group, which specialists not only present our products to architects and designers, but consult builders throughout the course of implementation.

#### What high-rise buildings in Russia were built with AGC products?

Today in Russia there aren't big cities without high-rise buildings. And our company participates eagerly these developments,

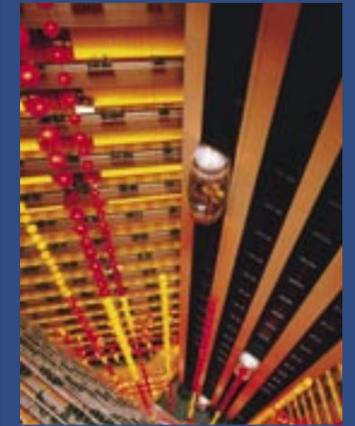
glass industry harmonized with that of European one.

#### Being the subdivision of the Japanese concern how much are you independent in decision-making?

The market in our country is developing quite rapidly and AGC management considers it as a priority. We have to follow this direction, be responsible for the resources which we deal with and keep on leading in this field. The management philosophy of the AGC concern consists of four principles, one of which is cultural diversity. Our business is based on Russian traditions and our mentality is also taken into account. There are no foreigners in the top management of Russian business. The Board of our concern doesn't tell us what to do, they determine the strategy, while we propose our way of development in terms of Russian market. The AGC Board examines our proposals and usually approves them. I should say, that they consider our opinion, because they confide in us. Of course, sometimes there may be some misunderstanding, however, truth is sprout in discussions.

#### Shall we see AGC glass on the Russia Tower facade?

We are in good partnership with Sir Norman Foster. We supplied glass for construction of London-based developments such as Canary Wharf business complex, skyscraper Mery-Ex, which looks very impressive with combination of white and black glass on its facade; we are takingler.ru part in implementation of great projects in Arab Emirates. As for the Russia Tower, we have already had meetings with representatives of Foster's and I believe that AGC philosophy, which presume innovations and professional performance, matches pretty well Foster's philosophy of sustainability. The facade of Russia Tower will be very complex and environment-friendly to ensure maximum energy saving. Our products meet all these requirements in full. ■



Founder  
Skyline media, Ltd  
with participation of  
Gorproject CJSC and  
Vysotproject CJSC

Consultants  
Sergey Lakhman  
Nadezhda Burkova  
Uri Sofronov  
Petr Krukov  
Tatiana Pechenaya  
Svyatoslav Dotsenko  
Igor Klechko  
Elena Zaitseva  
Alexandr Borisov

General Director  
Natalia Vykhodseva

Editor-in-Chief  
Tatiana Nikulina

Executive Director  
Sergey Sheleshnev

Translated by  
Sergey Fedorov  
Corrector of press  
Uliana Sokolova

Contributions made by:  
Marianna Maevskaya,  
Elena Golubeva,  
Natalia Pavlova-Katkova,  
Alla Pavlikova

Advertising department  
Tel/Fax: 545-2497

Distribution Department  
Svetlana Bogomolova  
Vladimir Nikonov  
Tel./Fax: 545-2497

The address  
15/28, Naberezhnaya Akademika  
Tupoleva,  
Moscow, Russia 105005

Tel./Fax: 545-2495/96/97  
www.tallbuildings.ru  
E-mail: info@tallbuildings.ru

All materials contained this issue are protected by Russian copyright law and may not be published without the prior publisher's permission and reference to it. Publisher is not liable for matters beyond its reasonable control.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № ФС77-25912 as of October 6, 2006.

The magazine is printed in the OJSC Moskovskaya Tipografiya No. 13  
Open price Circulation: 5000