



Алютерра СК

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ФАСАДОВ

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС
г. Москва, шоссе Энтузиастов, вл. 2-4

Архитектура: Моспроект-2 «Мастерская 14»
Руководитель мастерской: П. Ю. Андреев

Проектирование, изготовление и монтаж:

- Витражные алюминиевые конструкции – 16 000 м²
- Устройство вентилируемого фасада с облицовкой керамогранитом – 9 240 м²
- Устройство вентилируемого фасада с облицовкой натуральным гранитом – 6 100 м²

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ

**ТУМАННЫЙ
АЛЬБИОН:
ПЕРЕЗАГРУЗКА**

**Foggy Albion:
Update**

**ВАЖНО БЫТЬ
УСЛЫШАНЫМ**

**It is Important
to be Heard**

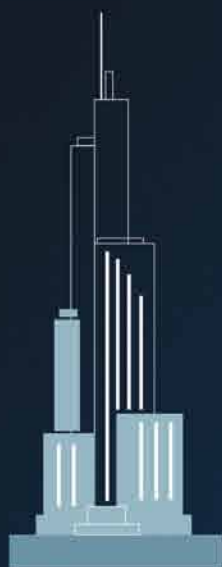
**КУРС НА
МОДЕРНИЗАЦИЮ**

**The Tack for the
Modernization**

**НАЧАЛО ЭПОХИ
МЕГАНЕБОСКРЕБОВ**

**Entering the Era
of Megatall**





ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫСОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

ГОРПРОЕКТ СЕГОДНЯ – ЭТО:

- сплоченная команда, способная работать в жестких современных условиях, оперативно реагировать на постоянно изменяющуюся ситуацию, принимать оптимальные решения;
- комплексный подход к проектированию: архитектура, конструкции, инженерные сети, специальные разделы. Все стадии и разделы проекта – от концепции до авторского надзора;
- проектирование в соответствии с системой качества ИСО 9001:2000, что позволяет институту постоянно повышать эффективность производства и конкурентоспособность организации на рынке проектных услуг;
- разработка проектной документации для объектов гражданского назначения общей площадью более чем 1 000 000 кв. м ежегодно.

Профессиональная ответственность
ЗАО «Горпроект» застрахована
на 125 000 000 руб.

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВЩИКА, КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ВОПРОСАМ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СОГЛАСОВАНИЙ И СТРОИТЕЛЬСТВА

Горпроект осуществляет проектирование:
зданий и сооружений высотой до 25 и более этажей;
жилых, общественных, производственных,
сооружений и их комплексов;
объектов транспортного назначения и их комплексов
(магистральных дорог, улиц и дорог местного значения
в жилой застройке, тоннелей, эстакад, путепроводов и галерей);
на территориях с инженерно-геологическими условиями
III категории сложности, а также с развитием природных
и техногенных процессов (сейсмичность 7 баллов и более,
подтопление территорий, карст, суффозия).

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ В СОСТАВЕ:

- архитектурные решения
- генеральный план
- конструктивные решения
- специальные сооружения (шпунтовое ограждение, «стена в грунте», подпорные стены)
- теплоснабжение
- холодоснабжение
- вентиляция и кондиционирование
- водопровод и канализация
- водостоки и дренаж
- электроснабжение, электрооборудование и электроосвещение
- системы связи и сигнализации, радиофикации и телевидения
- системы охраны, контроля доступа и видеонаблюдения
- вертикальный транспорт
- АСУ инженерных систем
- технологические решения
- охрана окружающей среды
- энергоэффективность
- технологический регламент обращения с отходами строительства
- организация строительства
- организация движения
- системы пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения людей о пожаре, противодымной защиты, эвакуации людей при пожаре
- противопожарные мероприятия

ИЗ «МИССИИ» ИНСТИТУТА:

Мы хотим стать для наших заказчиков избранным проектировщиком, с которым легко и приятно работать! Все наши действия направлены на долгосрочную перспективу. Мы уверены в своих возможностях и в полном объеме отвечаем по принятым на себя обязательствам. Основные черты стиля работы Горпроекта – высокое качество проектирования, комплексное решение задач, соблюдение принципов деловой этики и постоянный профессиональный рост.

РАБОТАЯ С ГОРПРОЕКТОМ, ЗАКАЗЧИК ПОЛУЧАЕТ:

выразительные, объемные и эффективные планировочные решения;
оптимальные и надежные схемы конструкций;
самые современные инженерные системы зданий;
все стадии и разделы проекта.

Россия, 105005, Москва, наб. Академика Туполева, д. 15, корп. 15, этаж 5

Тел.: (499)263-7611, 263-7612, 263-7616, (495)500-5581, 500-5582

info@gorproject.ru

www.gorproject.ru

ISO 9001:2008
Certificate 168703/1604



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

Редакционная коллегия
Сергей Лахман
Надежда Буркова
Юрий Софронов
Петр Крюков
Татьяна Печеная
Святослав Доценко
Елена Зайцева
Александр Борисов

Генеральный директор
Сергей Лахман

Главный редактор
Татьяна Никулина

Исполнительный директор
Сергей Шелешнев

Редактор-переводчик
Ирина Амиреджиби
Редактор-корректор
Алла Шугайкина
Иллюстрации
Алексей Любимкин
Дизайн
Антон Ижбараев

Над номером работали:
Марианна Маевская
Нина Насонова

Отдел рекламы
Тел./факс: (495) 545-2497

Отдел распространения
Светлана Богомолова
Владимир Никонов
Тел./факс: (495) 545-2497

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

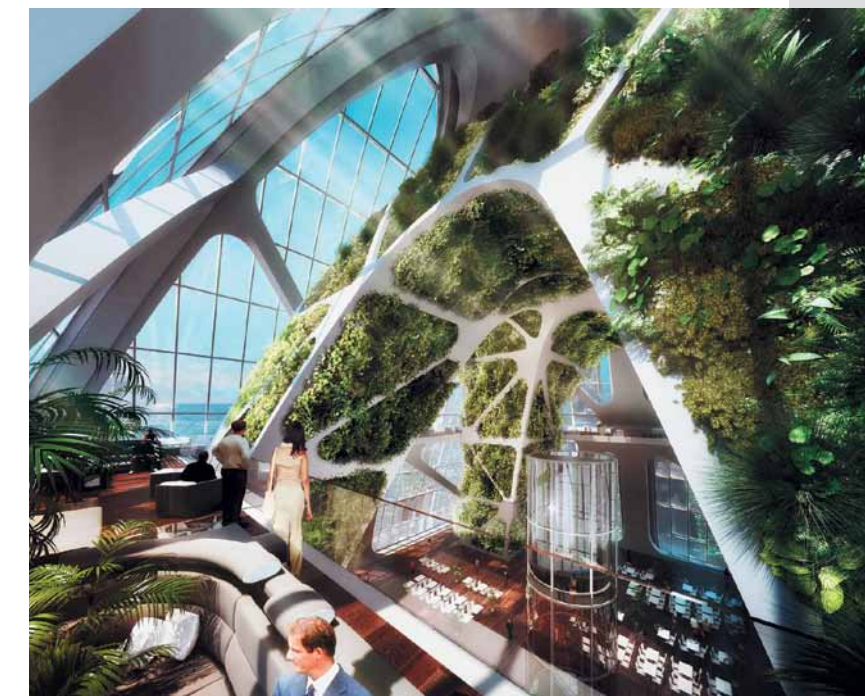
Тел./факс: (495) 545-2495/96/97
www.tallbuildings.ru
E-mail: info@tallbuildings.ru

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», Денисовский пер., 30.
Цена свободная Тираж: 5000 экз.

На обложке: проект башни R432, Мехико, иллюстрации предоставлены Rojkind Arquitectos



С о д е р ж а н и е c o n t e n t s

Коротко/In brief 6 События и факты
Events and Facts

международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

История/History 20 Туманный Альбион: перезагрузка
Foggy Albion: Update
Стиль/Style 28 Энергия «Изенгарда»
The Energy of «Isengard»
Опыт/Experience 34 Жемчужина улицы Старой ратуши
The Pearl of Old Hall Street

архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

Проекты/Projects 38 Бионическая арка
Bionic Arch
Ракурсы/Perspectives 46 Фантом воды
The Water Phantom
Прогноз/Forecast 52 Начало эпохи меганебоскребов
Entering the Era of the Megatall
Фотофакт/Photo Session 58 Лондон
London
Объект/Site 66 Городской рупор
Metropolitan Broadcaster
Экология/Ecology 72 Вертикальный лес
The Vertical Forest
Аспекты/Aspects 78 Кварталы в небесах
Neighborhoods in the Sky

Концепция/Concept 84 Башня света
The Tower of Light
Среда обитания/Habitat 86 Сафари по-аргентински
Safari in Argentine Style

управление MANAGEMENT

Актуально/Up to date 92 Юлия Илюнина: важно быть услышанным
Julia Ilyunina: It is Important to be Heard

строительство CONSTRUCTION

Технологии/Technology 96 Советы специалиста
Expert Advice
Материалы/Materials 98 Углепластиковые небоскребы
Carbon Fiber Skyscrapers
Визитная карточка/Business card 100 Курс на модернизацию
The Tack for the Modernization
Разработки/Elaborations 102 Энергоэффективность высотных зданий
Power Efficiency of High-Rise Buildings

эксплуатация MAINTENANCE

Эксплуатация/Service 108 Системы обслуживания фасадов:
преимущества очевидны
Building Maintenance Units: the Benefits are Obvious
Безопасность/Safety 112 Эвакуация людей при пожаре в высотных зданиях
People Evacuation in Case of Fire in High Rise Buildings

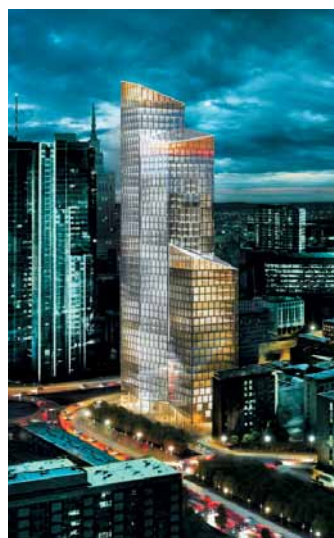
английская версия ENGLISH VERSION



Варшавский ориентир

Датская студия schmidt hammer lassen architects представила новый проект, в котором серия взаимосвязанных прямоугольных объемов создает массив оригинальной 188-метровой башни. Этот проект стал победителем конкурса на возведение высотного офисного здания в центральном финансовом районе Варшавы, Польша. Как объясняет Джон Лассен, партнер-основатель schmidt hammer lassen: «Предметом конкурса является дизайн офисной башни, которая станет новым высотным ориентиром Варшавы и в то же время позволит в полной мере раскрыть потенциал этого исторического места».

Для достижения этих целей разработчики спроектировали обширные открытые вестибюли, за счет которых обеспечивается визуальная связь между открытой площадкой в передней части постройки и дворами примыкающих исторических многоквартирных домов к югу от участка. Три массивных объема,



формирующих здание, ступенчато поднимаются в высоту, увеличиваясь в сторону его восточной части, а наклонные линии их крыш позволяют сохранить оптимальное естественное освещение соседних домов.

Ким Хольст Йенсен, партнер schmidt hammer lassen, уточняет:

«Конструкция здания предполагает согласованность пространств крыш и улицы. Вестибюль на уровне улицы, с его точно выверенной формой потолка, аналогичен наклонной форме крыши, благодаря чему визуально здание воспринимается как скульптурный объект».

Как и все свои проекты, компания schmidt hammer lassen создает коммерческое здание, которое должно соответствовать международным экологическим стандартам постройки, таким как BREEAM Excellent или LEED Gold. Для этого на его покатых крышах смонтируют фотоэлектрические панели и оснастят их оборудованием для сбора дождевой воды; одновременно будет установлена модульная фасадная система, составленная из стеклянных блоков размером от пола до потолка, что облегчит проникновение солнечного света вглубь здания и повысит уровень естественного освещения.

schmidt hammer lassen architects



В традициях китайской архитектуры

Конкурсный проект башен для Шэньчжэньского архива от компании Jaeger and Partner недавно получил премию Design Excellence («Превосходный дизайн») за 2011 год от Американского института архитектуры (Чикаго) в категории еще непостроенных зданий. Район Мэй Линг расположен между центром города и новым северным железнодорожным вокзалом. Он формирует новый городской центр с участком Шэньчжэньского архива в самом его сердце. Это пространство объединило четыре городских квартала в результате удаления

разделительных уличных дорог, с организацией одностороннего движения по периметру участка.

В огороженный комплекс входят четыре отдельных здания: три башни и постройка кубической формы. Эта структура формирует внутренний пейзаж, позволяющий горожанам на какое-то время уйти из города в сад. Округлой формы зеленые зоны у входов в здания приглашают под свою сень. Общественные зоны – выставочные площадки и магазины розничной торговли – уживаются на этом небольшом пронизываемом по периметру участке, поощряя

активную циркуляцию посетителей и жителей городских районов. Размещенные внутри ограды комплекса здания и постройки создают в городской среде новую обособленную территорию. Обдуманно расположенная постройка в форме куба включает общественные зоны, выставочный зал, конференц- и архивный информационный центры. Вдохновленные традиционными формами китайской архитектуры, три мерцающих башни представляют собой абстрактные пагоды, символически оберегающие архивные документы, содержащиеся внутри. Башни, символизирующие китайские пагоды, различаются по высоте и оформлению фасадов, посредством чего создается индивидуальный облик каждого здания. Причудливой формы отверстия окон не только визуально эффективно дробят массив двойных фасадов, защищающих ценное содержимое, но и участвуют в создании энергоэффективной ограждающей конструкции. 91 930 кв. м комплекса призваны заметно поднять коммуникативную планку проекта, находящегося в диалоге с окружающей его средой.

Jaeger and Partner Architects

ООО «ТРАКТЕЛЬ Россия»
г. Москва, ул. Петровка, 27
Моб.: +7 915 00 222 45 Факс: +7 495 589 3932
www.ТРАКТЕЛЬ.рф

Tractel Russia
O.O.O.
Предприятие группы компаний Tractel



TRACTEL® – это:

- уникальное строительное оборудование для подъема и перемещения на любую высоту материалов и людей;
- средства индивидуальной защиты от падения с высоты;
- **Secalt**, системы обслуживания фасадов зданий и сооружений

TIRAK™/MINIFOR™ – переносные проходные лебедки для любой длины троса. Используются в строительстве и монтаже лифтов в небоскребах по всему миру



Ворота в «Город-сад»

Источником вдохновения для проекта создаваемого в китайском городе Сиань многофункционального комплекса Xi'an Quijing Daming Palace стали близость соседствующей с ним копии дворцового комплекса Дамин времен династии Тан, имеющего богатую историю, а также стабильный экономический рост Сианя. Комплекс, разработанный по проекту архитектурного бюро MulvannyG2 Architecture, должен стать новой достопримечательностью, формирующей облик обновляемого города. Он представляет собой оригинальный современный «город-сад», образ которого должен отражать непрерывность связи между прошлым и настоящим.

В соответствии с указанием администрации города Сиань, основной целью этого проекта является объединение пяти отдельных блоков различного назначения в контексте уже сложившегося района. Криволинейные геометрические формы садового пространства образуют единое мощное движение, которое и определяет внешнюю форму зданий и конфигурацию всей будущей группы. Этот извилистый коридор также создает удобную транспортную связь между участками, обеспечивая оптимальное взаимодействие всех объектов и легкость доступа к прилегающим городским площадям. Окружающие территорию застройки зеленые насаждения – в том числе и под землей – и большая площадь с искусственным водоемом в центре



комплекса создают в городе, в условиях муссонного климата, своеобразный комфортный оазис. Хотя из-за ограничений участка предполагается расположить на видном месте автостоянку, использование системы вертикальных садов создает приятную глазу буферную зону, что должно компенсировать это включение и сохранить общую гармонию комплекса. При этом надо отметить, что многоуровневый «демонстрационный зал» автомобилей сам по себе является достаточно интересным урбанистическим объектом, становясь в вечернее время ярко освещенным ориентиром.

Две будто парящие башни необычной формы символизируют гигантские ворота в этот район города. Глянцевая элегантная облицовка из ультрапрозрачного стекла обеспечивает им тесную связь между интерьером внутренних помещений и экстерьером общественных мест, а также окружающей природой, казалось бы, вернувшейся в эффектное обличье современных исторических форм, таких как крыши открытых террас на каждой башне, служащие для привлечения посетителей, которые смогут наслаждаться как оживленным современным пейзажем участка у основания башен, так и видами копии старинного дворца неподалеку. В целом, этот многофункциональный комплекс является образцом архитектуры «города-сада», отражающим новые реалии градостроительства современного Китая.

MulvannyG2 Architecture

MosBuild

ГЛАВНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ
И ИНТЕРЬЕРНАЯ ВЫСТАВКА РОССИИ

Building Materials & Equipment Строительные материалы и оборудование

10 – 13 апреля
2012
Неделя архитектуры
и строительства



496 компаний
из 29 стран мира

28 267 посетителей –
специалистов*

Только в
Экспоцентре!

Крупнейшая в России специализированная выставка строительных материалов и оборудования.

Ежегодно проходит в рамках **MosBuild**.

Тематические разделы:
строительная химия, сухие смеси, кровельные материалы, световые конструкции для крыш, водосливы, антиобледенение, мансардные окна, тепло-, звуко-, гидроизоляция, кирпич, строительные блоки, строительные леса, опалубка, инструменты, крепеж.

* По данным официальной статистики выставки MosBuild 2011



Генеральный медиа-партнер
Недели архитектуры и
строительства:

Стройка
ГРУППА ГАЗЕТ



Путь домой

В районе Чжуншань города Далянь, Китай, планируется построить элитное многофункциональное здание Minzhu Plaza, в котором в основном разместятся обслуживаемые апартаменты. Участок застройки состоит из двух частей, разделенных улицей Mingze Road. Далянь – один из интернациональных городов Северного Китая, известный также своей культурной жизнью и вниманием к историческому наследию. Район Чжуншань, где расположится новое здание, находится в многофункциональной исторической части города. Одна из городских площадей, обращенных к зданию Minzhu Plaza, построена в русском стиле колониальной эпохи начала XIX века.

Одной из важных задач, поставленных заказчиком перед архитекторами, было создание городской достопримечательности, отражающей особенности атмосферы Даляня. Анализируя характер выделенного под застройку участка, они отметили 3 культурные составляющие, которые хотели бы подчеркнуть: жизнь портового города, особую атмосферу площади и традицию использования трамвая. В китайской культуре слово «гавань» означает «путь домой», а площади играют существенную роль в соединении различных частей города. Компания Leigh & Orange решила предложить свою концепцию понятия «площадь», представив ее как место, с которым связаны самые драгоценные воспоминания

горожан, часть их «пути домой». При этом она становится не только местом, играющим особую роль в масштабах большого города, но и рассматривается как своего рода жилое пространство, например, дом. Архитекторы исследовали историю Minzhu Plaza и обнаружили, что это была единственная площадь в Даляне, по которой ходил трамвай. А потому в нижней части расположенных здесь торговых рядов они планируют проложить новую трамвайную линию, а также предложить другие разнообразные варианты передвижения, используя особенности ландшафта и создавая, таким образом, иллюзию динамичного движения на этой территории.

Новый городской пейзаж должен стать своеобразной витриной, которая накапливает и сохраняет «коллективную память» о жизни людей. Что же касается дизайна подиума и фасадов башни, архитекторы проектировали их как единое целое с общим культурным контекстом города. Основываясь на анализе городской ткани и доминирующей цветовой гамме окрестностей, архитекторы формируют внешний облик новостройки, в котором преобладают двухслойное серое стекло с решетчатыми экранами терракотового цвета. Ночью ярко освещенные стекло и экраны будут привлекать внимание публики к этому району.

Leigh & Orange Limited



Стекло в архитектуре

Конкурс Стекло в архитектуре

1 февраля – 10 апреля 2012
Второй российский конкурс
Национальная премия за лучший реализованный проект
Конкурс проводится по разделам: проекты и постройки

Конференция Стекло в архитектуре: возможности инноваций

23–24 апреля 2012
Московский архитектурный институт



Организатор: Союз архитекторов России
+7 (495) 691-86-60
+7 (495) 697-69-11
mirstekla@bk.ru

При поддержке Москомархитектуры,
Московского архитектурного института
(Государственная академия)
и ЗАО «Экспоцентр»

www.mirstekla.ru/conference
www.mirstekla.ru/competition



Кристаллические сады

Австралийская международная архитектурная фирма CK Designworks разработала новаторский проект 35-этажного здания смешанного назначения в Центральном деловом районе Мельбурна. Кроме жилья, офисов и магазинов на каждом шестом этаже здесь разместятся сады, что эквивалентно примерно двойной площади участка застройки, засаженного деревьями высотой до 10 м. Архитектор проекта и партнер компании CK Designworks Роберт Колфилд объясняет, что 35-этажное здание, известное как Crystal Gardens («Кристаллические сады») расположилось на крошечном участке размером 360 кв. метров, что составляет около половины площади, отводимой в Мельбурне под дом средней величины, но это не мешает ему иметь озелененные зоны, предназначенные для обитателей башни.

«За счет эффективного дизайна мы спроектировали, по сути, вертикальную улицу, где небольшие парковые зоны выходят на север, восток или запад и, таким образом, могут использоваться в любое время года, – сказал г-н Колфилд. – Мельбурн традиционно считается одним из самых удобных для жизни городов мира, и в немалой степени – за счет

его обширных парков и садов. Но теперь разработчикам нужно обратить внимание на необходимость создавать сады, украшающие крыши домов, и парки, разбитые на большой высоте, как на следующий шаг в озеленении крупных городов мира».

На первом этаже здания разместятся магазины розничной торговли, три следующих будут офисными, а остальные займут 154 жилых апартаментов, которые станут образцом новых экологических стандартов. Архитектор-проектировщик Белинда Гриффин рассказала, что дождевая вода будет собираться с фасадов и использоваться для полива садов и промывки туалетов. Здание оснастят энергоэффективными осветительными приборами, а также устройствами, способствующими рациональному расходу воды в инновационных системах отопления, охлаждения помещений и горячего водоснабжения.

Башню предполагается облицевать теплоотражающим стеклом, а грани ее балконов будут вызывать ассоциации с искрящимися на солнце кристаллами, перемежающимися включениями зелени.

CK Designworks

«Четыре сезона» Балтимора

Внутренняя гавань Балтимора, США, стала пристанищем для новой достопримечательности города – комплекса жилых апартаментов и отеля Four Seasons. Новый отель, открытый в ноябре 2011 г., является центром зоны реконструкции, состоящей из шести частей, которые соединяют внутреннюю гавань с окружающими жилыми кварталами.



Разработчиком проекта стала студия HKS Hill Glazier, совместно с Beatty Harvey & Associates. Дизайн интерьеров осуществлялся компанией BraytonHughes Design Studio. В многофункциональный комплекс входят жилые и гостиничные помещения, коммерческие и торговые площади, а также места развлечений и проведения увеселительных мероприятий. Объект включает в себя 256 номеров отеля, высококлассные кондоминиумы, бассейн, спа-салон мирового уровня, фитнес-центры,

банкетные и конференц-залы, торгующие предметами роскоши магазины, а также фирменный ресторан, бар и гостиную. Конфигурация мощных объемов комплекса продуманно учитывает расположение отеля Four Seasons на берегу залива. Из бассейна и конференц-залов будут открываться захватывающие виды на набережную и водную гладь. Многие номера отеля также будут оснащены балконами, обеспечивающими беспрепятственный

обзор живописных окрестностей. Роберт Глейзер, член Американского института архитектуры (AIA), глава компании HKS Hill Glazier Studio, сказал: «Комплекс в Балтиморе, состоящий из отеля Four Seasons и жилых апартаментов, созданный из превосходных высококачественных материалов и хорошо продуманных архитектурных деталей, станет примером высочайшего качества и образцом дизайна безупречно чистых линий». Панорамные окна

от потолка до пола в номерах и апартаментах будут не только открывать захватывающие виды на гавань, но и представлять современный американский стиль в архитектуре. Интерьер столовой отеля оформлен в стиле таверны, где знаменитый шеф-повар Майкл Мина создаст причудливые современные интерпретации блюд, которыми кормили обитателей портовых доков в здешних тавернах и стейк-хаусах столетие назад.

HKS, Inc.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ СЕКЦИЯ
В РАМКАХ КРУПНЕЙШЕЙ ВЫСТАВКИ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ В РОССИИ И СНГ!

ufi
Approved
Event

mips2012

24 - 27 АПРЕЛЯ 2012
МОСКВА, ЦВК «ЭКСПОЦЕНТР»



ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.
ОХРАНА ТРУДА

(ПАВИЛЬОН 8, ЗАЛ 2)

- системы аварийно-пожарного оповещения
- автоматические системы пожаротушения
- системы жизнеобеспечения
- приборы приемно-контрольные пожарные
- извещатели пожарные
- огнетушители пожарные
- огнетушащие вещества
- огнезащитные и взрывозащитные материалы
- пожарная автоматика, роботы
- пожарный инвентарь и оборудование
- аварийно-спасательное оборудование
- спецодежда



Организатор:



Тел.: +7 (495) 935 7350
Факс: +7 (495) 935 7351
security@ite-expo.ru

При поддержке:



МВД России

www.mips.ru



А. Добашин, Я. Гейл, А. Кульбачевский

Города, удобные для людей

В Москве состоялась презентация трех книг об архитектуре и градостроительстве известного датского урбаниста Яна Гейла – *Life Between Buildings: Using Public Space*; *New City Spaces* и *Cities for People*, которые будут переведены и изданы на русском языке при поддержке концерна «КРОСТ». Как сообщил Алексей Добашин, глава компании, их первые экземпляры бесплатно поступят в библиотеки профильных институтов уже в мае 2012 года. Алексей Добашин подчеркнул, что строителям очень близки идеи Яна Гейла. Ведь позиция концерна, которая реализуется в строительных проектах, – каждый квадратный метр земли должен приносить пользу людям.

Ян Гейл уже повторно приезжает в Москву по приглашению городского правительства. По словам руководителя Департамента природопользования и охраны окружающей среды Антона Кульбачевского, «Москве нужны новые подходы к развитию и проведению градостроительной политики... Основной упор сделан на изучение мирового опыта, ведь проблемы мегаполисов всей планеты созвучны и понятны. Сегодня необходимо растить новое поколение молодых специалистов, архитекторов с современным, креативным взглядом на жизнь. Книги Гейла – это хороший ориентир, чтобы понять, куда двигаться».

Ян Гейл, несмотря на классическое архитектурное образование, имеет свой особый взгляд на современные города. По его мнению, архитекторы в последние десятилетия больше думали о создании городов как таковых, забывая, для кого они строятся. Красивые сверху, они более приспособлены для машин, чем для человека...

Гейл – один из основоположников гуманистического подхода к урбанистике, он предлагает создавать пространства, комфортные для общения людей, позволяющие им больше взаимодействовать друг с другом. По его мнению, главное – это общественная жизнь человека. Надо, чтобы

людям было удобно в городском пространстве, чтобы они имели здесь возможности для прогулок и отдыха, чтобы все в создаваемой урбанистической среде было сомасштабно человеку.

Над дизайном городов мастер работает с 1960 годов, адаптируя их пространства для пешеходов и велосипедистов. В числе его наиболее известных работ можно назвать создание велосипедных дорожек в Копенгагене, пешеходную зону на Бродвее в Нью-Йорке.

Ян Гейл – член Ассоциации архитекторов Дании, почетный профессор факультета городского проектирования Школы архитектуры в Копенгагене. Обладатель премии имени сэра Патрика Аберкромби – награды Международного союза архитекторов, присуждающейся за выдающиеся достижения в области городского планирования. Почетный доктор Университета Хериота-Уотта (Эдинбург, Соединенное Королевство), а также Почетный член Королевского института британских архитекторов, Американского института архитектуры, Королевского архитектурного института Канады и Института планирования Австралии.

В качестве приглашенного профессора Ян Гейл неоднократно сотрудничал с ведущими мировыми университетами, среди которых: Кливлендский университет, Калифорнийский университет (США), Кейптаунский университет (ЮАР), Джокьякартский университет (Индонезия), Вильнюсский технический университет (Литва), Ганноверский университет, Дрезденский университет (Германия), Университет Западной Австралии, Королевский технологический институт в Мельбурне (Австралия) и многие другие.

В правительстве Москвы выражают надежду, что рекомендации специалиста с мировым именем Яна Гейла будут полезны и помогут сделать наш мегаполис более комфортным для жизни горожан.

МОСКОВСКАЯ *биеннале*

АРХИТЕКТУРЫ

3 MOSCOW *biennale*

ARCHITECTURE

АРХ МОСКВА
XVII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА АРХИТЕКТУРЫ И ДИЗАЙНА
23-27 МАЯ 2012, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДОМ ХУДОЖНИКА

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ

Союза Архитекторов России
 Союза Московских Архитекторов
 Центрального Дома Художника
 Регионального общественного фонда поддержки художественных проектов

КУРАТОР: Барт Голдхоорн
ТЕМА ГОДА: ИДЕНТИЧНОСТИ

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

Архитектура
 Интерьерные и Экстерьерные решения
 Дизайн мебели
 Свет в архитектуре
 Детали

Организатор
 Компания «ЭКСПО-ПАРК ВЫСТАВОЧНЫЕ ПРОЕКТЫ»
 119049, Москва, Крымский вал 10, офис 165
 Тел./факс: +7 495 657 99 22
 E-mail: archmoscow@expopark.ru
 www.archmoscow.ru



К звездам...

В Батуми, Грузия, планируется построить 45-этажную башню многофункционального назначения Ad Astra по проекту компании Atkins, разработанному по заказу Sustainable Growth Investments. В ней будут размещаться 5-звездочный отель на 140 номеров, офисные и торговые помещения, ресторан, многофункциональный конференц-зал, гостиная для торжественных приемов, а также пентхаусы на верхних этажах. А увенчает это сооружение вертолетная площадка.

Идею создания проекта башни команда разработчиков Atkins черпала в многочисленных исторических постройках, характерных для грузинских сел. Они поясняют: «Концепция дизайна была вдохновлена видом сторожевых башен, расположенных в нетронутым, малоизвестным и невероятно красивом северо-восточном регионе Грузии. Произведения народной архитектуры настолько уникальны, что вряд ли гость, посетивший этот край, когда-нибудь забудет вписанные в силуэты гор каменные строения, рассказывающие о прошлом страны».

Созданная как современная интерпретация этих сторожевых башен, Ad Astra представляет собой устремленную в небо, парящую над гори-

зонтом белую бетонную конструкцию, фасад которой увит ажурной решетчатой структурой на основе диагонально-сетчатых элементов (Diagrid). Интеллектуальный дизайн использует триангулированную (основанную на треугольных формах) систему противодействия здания горизонтальным нагрузкам, в то время как диагональные элементы внешней опорной конструкции несут вертикальную нагрузку.

Энергосберегающие системы экологического контроля работают по всей немалой площади башни (51 490 кв. м), давая возможность скрупулезно отслеживать инсоляцию внутренних помещений, защищать их летом от перегрева и обеспечивать комфортную температуру в любое время года. У башни нет острых углов, что улучшает ее аэродинамические свойства и уменьшает площадь остекления. Благодаря выступающим структурным ребрам диагонально-сетчатых элементов и образованным ими ячейкам на фасаде образуется пространство для размещения специальных жалюзи, увеличивающих затенение на 40%, что в итоге гораздо более эффективно по сравнению с традиционной башней.

Atkins

Впервые в 2012!

R+T RUSSIA

www.rt-russia.com



Лидер инноваций

Защитная пленка

Абсолютная защита Вашего качества!

Мы знаем, насколько важна для Вас защита качества Ваших продуктов. Такую защиту гарантирует наша пленка, которая, идеально прилегая к поверхности, защищает ее от повреждений и грязи в процессе производства, хранения, транспортировки и нанесения.

Подобная информация на сайте www.foliarex.com.pl



INNOVATIVE ECONOMY
NATIONAL COHESION STRATEGY

European Funds for the development of innovative economy
Project co-financed by the European Union through
the European Regional Development Fund



EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND

R +T Russia – ключевая специализированная выставка рольставен, дверей, ворот, окон, стекла и солнцезащитных конструкций. R+T Russia предлагает широкий спектр продукции, инноваций и тенденций развития индустрии, а также открывает доступ к международной сети R+T. Это уникальная площадка для российских и иностранных экспонентов и посетителей.

Более подробную информацию вы можете найти на сайтах выставок R+T: www.rt-russia.com, www.rt-expo.com, www.rt-asia.org.

26 – 28 сентября 2012, Москва
МВЦ "Крокус Экспо"

R+T Russia

**Международная выставка
рольставен, ворот, окон и
солнцезащитных конструкций**





Десятка отважных для «Большой Москвы»

20 февраля были подведены итоги отборочного тура конкурса на разработку проекта Концепции развития Московской агломерации. Право проектировать «Большую Москву» получили 10 архитектурных команд.

Всего на конкурс было подано 67 заявок, в том числе 37 от зарубежных коллективов. Как уточняет издание «Коммерсантъ», в общей сложности желание принять участие в конкурсе на развитие «Большой Москвы» изъявили авторские коллективы из 21 страны. Десятку наиболее подходящих команд отбирала специальная редакционная комиссия, в которую вошли главные архитекторы Москвы и области, представители Минрегионразвития, НИИПИ Генплана Москвы, а также директор рабочей группы «Большого Парижа» Бертран Лемуан и заместитель директора регионального департамента планирования Мадрида Альберто Леборейро.

В число финалистов (полный список можно изучить на сайте Москомархитектуры) вошли четыре российских коллектива – архитектурное бюро «Остоженка», ООО «Архитектурно-дизайнерская мастерская профессора А. А. Чернихова», ЦНИИП градостроительства и Московский архитектурный институт. Правда, ни одна из этих организаций не планирует выступать в конкурсе самостоятельно. Понимая, что для разработки столь масштабного и многопланового проекта, как «Большая Москва», необходимы эксперты самого разного профиля, россияне заручились поддержкой иностранных коллег. Отметим, что аналогичным образом поступили и большинство зарубежных бюро, отобранных редакционной комиссией, так что в составе европейских и американских команд в конкурсе на лучшую концепцию развития Московской агломерации также примут участие и россияне – например, «Проект Меганом», Group Ark, ООО «Бернаскони» и ООО «Объединенные проекты».

При изучении списка финалистов в глаза сразу бросается разнородность отобранных коллективов. Так, например, «Остоженка» заручилась поддержкой Института географии РАН, известного специалиста по транспорту Александра Стрельникова, директора Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-запад» Владимира Княгинина и разработчиков концепции развития «Большого Парижа» Ateliers Lion Associates. Самой интернациональной оказалась команда Андрея Чернихова: к работе над «Большой Москвой» этот архитектор пригласил коллег из США (Diller Scofidio + Renfro), Хорватии (Tower 151 Architects), Болгарии (Projects EOOD), Дании (Juul-Frost Architects), Великобритании (McAdam Architects). А вот МАрХИ, который сам по себе собрание всевозможных экспертов, пригласил в соавторы всего одно архитектурное бюро – это Devegeux Architects из Ирландии, участвовавшие в 2010 году в международном



конкурсе на лучшую концепцию развития 179 квартала Перми. ЦНИИП градостроительства также сделал ставку на минимум помощников – вместе с институтом в конкурсе будут участвовать японская компания Nikken Sekkei, которая, в частности, проектирует на пересечении Волгоградского проспекта и Третьего транспортного кольца квартал «Метрополия», и английское бюро RTKL, в России пока больше всего известное проектом подземного торгового комплекса под Павелецкой площадью. Помимо соавторов «Остоженки», в числе отобранных команд оказались еще три разработчика концепции развития «Большого Парижа» – итальянцы Studio Associato Bernardo Secchi Paola Viganò (кстати, единственная из 10 команд,

решившая работать над проектом самостоятельно), а также французы Antoine Grumbach et Associes (пригласили Wilmotte & Associes, Высшую школу экономики и московскую мастерскую «Линия») и LAUC, в тандеме с которыми, в частности, будет работать Борис Бернаскони. Также в числе будущих авторов «Большой Москвы» оказались легендарное бюро OMA (выступает в предсказуемом тандеме с Институтом «Стрелка» и «Проектом Меганом»), испанец Рикардо Бофилл, планирующий использовать в работе над проектом опыт развития Барселоны, и объединенная команда урбанистов из Канады, Великобритании и США под руководством Urban Design Associates. Кроме того, четыре бюро комиссия по результатам сводной оценки заявок рекомендовала пригласить для участия в семинарах конкурса на правах консультантов. Это ООО «ГРАН» и «SPEECH Чобан & Кузнецов» (Россия), Gregotti Associati International SRL (Италия) и Пекинский проектный институт по проектированию городского строительства (Китай).

То, что комиссия отдала предпочтение именно авторам «Большого Парижа», отнюдь не случайно: комплексное управляемое расширение французской столицы – та модель, по образу и подобию которой намерена развиваться и Москва. Конечно, не все парижские ноу-хау применимы на российских широтах, но сам конкурс на лучшую концепцию агломерации проводится именно по схеме, придуманной и реализованной в 2007–2010 годах французскими властями. В частности, идея о параллельной работе над проектом сразу десяти команд, среди которых не выбирается одна лучшая, позаимствована именно у них. С точностью до евро совпадают и суммы гонораров участников: команды, отобранные Москвой, также получают за свои проекты по 250 тысяч евро.

archi.ru

14-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
СТЕКЛОПРОДУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИЙ
И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ
И ОБРАБОТКИ СТЕКЛА

МИР СТЕКЛА

13–16 июня, 2012

www.mirstekla-expo.ru

Место проведения: Центральный
выставочный комплекс «Экспоцентр», Москва,
Россия, павильоны №1, «Форум»

Организаторы:



ТУМАННЫЙ АЛЬБИОН

ПЕРЕЗАГРУЗКА

Общее число высотных зданий в Британии, по сравнению, например, с США, Китаем или Арабскими Эмиратами, относительно невелико – на сегодняшний день их всего 49. Но для европейской страны это внушительная цифра. В планах на ближайшее будущее – строительство еще более сотни различных высоток. При этом подавляющее большинство из них по-прежнему должно быть сосредоточено в Лондоне. Для справки: из существующих в настоящее время на территории страны небоскребов, то есть, сооружений выше 100 метров (с учетом высоты декоративных завершений или шпилей, но не антенн), 38 находятся в столице, одно здание в Уэльсе, и еще десять рассредоточены по остальным городам Англии. Шотландия и Северная Ирландия вообще лишены высоток в нынешнем понимании этого слова.

Текст МАРИАННА МАЕВСКАЯ,
фото АЛЕКСЕЙ ЛЮБИМКИН, Rafael Viñoly Architects



В соответствии с общими перспективами высотного строительства в стране, в Глазго (Шотландия) и в Белфасте (Северная Ирландия) планируется построить по три высотных здания, в Кардиффе (Уэльс) – еще два. Однако это только планы, и строительство пока не начато. В Лондоне же, по разным оценкам, предполагается возвести от 100 до 119 новых высоких и супервысоких зданий. Это несколько напоминает грандиозные планы по постановке высотных доминант вдоль Третьего и Четвертого транспортных колец, а также в спальных районах Москвы: некоторые лондонские проекты выглядят так же нереалистично, как и звучавшая на рубеже 2000 годов цифра в 150–200 новых небоскребов для российской столицы.

В реальности же у британцев все обстоит более скромно и прозаично, но все же достойно пристального рассмотрения. Так, отметим, что из грандиозного списка в 169 новых вертикалей для Англии только 11 действительно строятся. Из них 9 – в Лондоне. Еще 9 утверждены и ждут начала строительства (из них лондонских – 5). В статусе предложенных к разработке находятся 39 (26 для столицы), и еще 55 (42 для Лондона) пока пребывают в виде проектов, представленных на обсуждение властям. Таким образом, общее количество рассматриваемых, планируемых и уже строящихся высотных зданий приближается к 170. Какой процент будет в итоге реализован, пока сказать сложно, но бесспорный интерес именно к высотному строительству в последние годы в этой стране отрицать невозможно. Поэтому имеет смысл продолжить разговор о британских высотках более подробно.

Новый век принес Лондону несомненную тягу к переменам. Трансформации привычной системы ценностей весьма консервативного британского общества повлекли за собой потребность и в различных их визуальных подтверждениях. Расхожее утверждение, что сегодня трудно встретить на улицах английской столицы коренных жителей, справедливо, но не является чисто британской спецификой. Такова судьба всех мегаполисов и крупных городов в последние десятилетия. Неоспоримые изменения в общественной жизни города привели к необходимости строительства новых зримых символов этих перемен. Или, по крайней мере, просто неких фиксаторов современных тенденций, отраженных в архитектуре. Высотные сооружения



Heron Tower, Лондон

Аквариум в фойе Heron Tower



стра Великобритании Джона Прескотта (John Prescott) решение о судьбе небоскреба, наконец, было принято, и летом 2002 года дано разрешение на строительство. Однако началось оно только спустя пять лет. В итоге офисная башня была достроена в 2011 году и поднялась на 230 метров, если учитывать мачту, или только на 202 метра – без нее. 28-метровая мачта делает башню самой высокой в пределах Сити и третьей по высоте в Лондоне – после небоскребов One Canada Square и Shard London Bridge в Доклендсе.

Главными конструкторами Heron Tower выступили специалисты из Skanska, известной скандинавской строительной компании. Площадь участка составила 2400 кв. м, а все помещения башни, расположенные на ее 46 этажах, в сумме дадут 43 тыс. кв. м. На 38 – 40 этажах расположатся видовой ресторан и «поднебесный» бар с обзорными террасами и скоростными лифтами.

Фасады нового небоскреба разительно отличаются. Если с боков здание представляет собой строгую гладкую призму в классической версии модернизма, то главный фасад состоит из пяти выступов, включая угловые, и своеобразных эркеров, которые создают запоминающийся облик строения. Каждый из эркеров имеет собственное ромбовидное завершение, выступающее над плоскостью кровли. Тема геометрически правильных прямоугольных выступов в здании является бесспорным лейтмотивом, который подчеркивается ритмом горизонтальной фасадной отделки и гладких частей основного объема.

Интересной деталью общественного пространства башни Heron Tower стал гигантский аквариум в фойе. В этом 70 000-литровом чуде плавают одновременно более 1200 различных рыб, контроль и регулирование состояния воды и биологических систем в нем осуществляется круглосуточно, а механическую очистку внутренних поверхностей аквариума дважды в неделю проводят три водолаза. Рядом с аквариумом располагается двухуровневый бар Drift. С точки зрения экологических требований, весьма актуальных в сегодняшней британской действительности, в небоскребе Heron Tower используются самые передовые энергосберегающие технологии, что позволило зданию получить оценку «отлично» по системе BREEAM в 2010 году.

Другим знаковым проектом небоскреба в центре столицы стал The Broadgate Tower. Главным заказчиком этой башни выступила известная компания Bovis Lendlease. Проектированием 35-этажного небоскреба занимались архитекторы из SOM (Skidmore Owings and Merrill). Собственно строительство велось с 2005 по 2009 год. В результате в Сити появился новый 164-метровый небоскреб, на строительство которого было затрачено более 240 млн фунтов стерлингов. В качестве девелопера проекта выступила компания British Land. Проект модернизации окружающей застройки в этом рай-

оне начали разрабатывать еще в 1980 годы, чтобы создать новое поколение удобных и привлекательных пространств для финансового центра столицы (проект Broadgate estate в рамках концепции the Square Mile). The Broadgate Tower последовательно вписывается в историю усовершенствования этой части города. Адресом нового небоскреба стал 201 Bishopsgate. И на момент завершения строительства он считался четвертым по высоте сооружением британской столицы. Особенностью проекта является тот факт, что здание построено практически над входом на железнодорожную станцию Liverpool Street station.

Башня The Broadgate Tower является основной вертикалью двухчастного комплекса, объединенного причудливым навесом то ли в виде остова птеродактиля, то ли крыла механического летательного аппарата. Этот навес между двумя достаточно строгими и лаконичными стеклянными объемами зданий задает основную стилистическую направленность постройки. На ее фоне общая диагональная сетка фасадных конструкций небоскреба и торцов второго, более низкого, корпуса воспринимаются вполне органично. В этой архитектуре в равной степени присутствуют как лучшие традиции собственно британского хай-тека образца начала 1990-х, так и новейшие международные тенденции, вызывающие близкие ассоциации, в частности, со зданием Bank of China Tower в Гонконге.

Самым грандиозным и одновременно самым удачным примером лондонского высотного строительства в последние годы справедливо считается небоскреб Shard London Bridge мэтра современной архитектуры Ренцо Пиано. Поскольку на страницах нашего журнала мы уже рассказывали об этом проекте, отметим только нынешнее состояние объекта. Строительство началось в 2009-м и по плану должно быть завершено летом этого года. Уже сегодня по высоте он превзошел большинство высоток британской столицы, а окончательная отметка уровня его кровли составит 304,1 м, и 308,5 м – со шпилем. В здании будут 95 эксплуатируемых и технических этажей, на 72-м – главная смотровая площадка. Возможно, именно эта новая туристическая достопримечательность города станет пользоваться еще большей популярностью, чем обзор столицы с колоннады собора Святого Павла. Отдельные издания уже прочат небоскребу звание самого главного символа Лондона в новом веке.

Можно отметить, что уже сегодня одновременное строительство четырех наиболее крупных высотных объектов активно меняет привычный облик Лондона. Кроме упомянутой башни Р. Пиано Shard London Bridge, продолжают подниматься над городскими кварталами небоскребы 122 Leadenhall Street, 20 Fenchurch Street и The Bishopsgate Tower, он же The Pinnacle. Этот 63-этажный небоскреб строится в Сити по проекту Kohn Pedersen Fox для заказчиков из Wafra Investment, NBK. Поскольку к этому интересному и



20 Fenchurch Street, Лондон

поэтичному проекту мы также уже обращались на страницах нашего издания, отметим только, что к настоящему моменту планируемая высота здания остается на уровне 288 м, строительство идет самыми интенсивными темпами, и его окончание намечено на 2013 год.

Объективно признав удачу своего коллеги по цеху с проектом Shard London Bridge, другой мэтр британской архитектуры – Ричард Роджерс представил свое видение современного высотного здания в структуре Лондона. Его башня на 122 Leadenhall Street практически примыкает к Lloyd's building, также придуманному им. Из-за своей конфигурации новый небоскреб получил прозвище «Сырная терка» (the Cheese Grater). Как основоположник и последовательный апологет хай-тека, архитектор в полной мере отразил свои эстетические пристрастия в новой башне. Характерный облик зданию придает необычная наклонная поверхность одной стены и общая геометризованность фасадных конструкций из стекла и стали. Их ритм формирует масштаб восприятия всего сооружения. В настоящий момент строительство идет в полную силу, и в ближайшие



Высотки Лидса



Вертикали Лондона

месяцы будет завершена первая стадия – группа цокольных этажей и общественных пространств в нижней части небоскреба. Новый 48-этажный офисный гигант строится на месте другого здания 1960 годов, разобранный в 2007 – 2008 годах. Кризис сказался на сроках начала строительства и частично видоизменил сам проект. Сегодня его заказчиками выступают Oxford Properties и British Land, а предполагаемая стоимость строительства составляет 286 млн фунтов стерлингов.

Еще одной грандиозной работой Р. Роджерса в Лондоне считается высотный комплекс Riverside South в районе Кэнери Уорф (Canary Wharf). Две масштабные башни (236,7 м и 185,9 м соответственно) представляют собой изящный и одновременно прагматичный образец слияния высокотехнологичных идей и новейшего неомодернизма. Стоя практически на воде, 45-этажная башня и ее более скромная 37-этажная сестра демонстрируют единство стиливого и композиционного решения не только для самих офисных башен, но и для всей прилегающей застройки, сомасштабной новым гигантам. Собственно проект был готов еще в 2004 году, но процесс согласований и последующие экономические трудности основного инвестора, компании JP Morgan, привели к затягиванию сроков строительства. В 2009 году возведение первой высотки все-таки началось, но в 2010-м было временно приостановлено. Представители заказ-

чика полны решимости реализовать проект, однако сегодня активное продолжение строительства требует привлечения новых инвестиций, поэтому сроки его окончания пока неясны.

20 Fenchurch Street – это 36-этажный небоскреб, строящийся в лондонском Сити по проекту еще одного исключительно талантливого и яркого мастера современности, архитектора Рафаэля Виньоли. Новое здание высотой 160 м постепенно поднимается на участке, где до него уже возвышалось солидное офисное здание 1968 года постройки, сопоставимой этажности, но только 100-метровой высоты. Однако в 2008 году по настоянию заказчика – компании Land Securities его демонтировали, чтобы освободить место для более современного собрата. Инженерную разработку проекта осуществляют специалисты из Halcrow Yolles. Несколько неожиданные и тяжеловесные изогнутые формы высотного объема отчасти уравновешиваются прозрачной стеклянной облицовкой, зелеными садами под самой крышей и соседством других новых гигантов Сити. Небоскреб будет закончен не намного позже ближайшего к нему соседа – The Pinnacle – в 2014 году.

Проект Pan Peninsula, также известный как 1 Millharbour, это тоже весьма значительный жилой комплекс Лондона, реализованный в рамках программы преобразования территории старых доков. Комплекс из двух башен располагается между двумя станциями метро South Quay DLR и Canary Wharf в Доклендсе. Проектированием этого высотного комплекса занимались архитекторы SOM, инженерную поддержку осуществляли специалисты WSP Cantor Seinuk. Восточная башня поднимается на 147 м и состоит из 48 этажей, а западная – на 122 м, 38-этажная. В архитектурно-художественном отношении новые высотки Доклендса серьезно уступают соседней Canary Wharf Tower и представляют собой облагороженный вариант многоэтажных «сот» любого крупного мегаполиса. Просто профессионализм проектировщиков SOM возвел эту модель в ранг наиболее чистых образчиков данной типологии в линиях и конструкциях неомодернизма. Строительство башен Pan Peninsula, по заказу ирландской девелоперской фирмы Ballymore, длилось с 2005 по 2009 год. Жилые квартиры в обеих башнях (430 в западной и 356 в восточной) имеют различную конфигурацию: есть и сравнительно большие семейные апартаменты, и студии. Пространство между ними на этажах объединено общей рекреационной зоной. В комплексе предусмотрены кинотеатр, спа-центр и спортклуб, ресторан и эксклюзивный коктейль-бар. Вершины обеих башен имеют мощную подсветку, способную изменять цвет, что делает вид этой части Доклендса более разнообразным.

Интересным небоскребом «на воде» должна стать цилиндрическая вертикаль St George Wharf Tower, также планируемая в продолжение программы модернизации участков вдоль Темзы.

Новый жилой небоскреб появится в Воксхолле, на территории бывшей верфи Сент-Джордж, откуда и название объекта. Башня является частью большого проекта, ее заказчиком выступила компания Brookfield Multiplex Construction Europe Ltd, а разработало проект архитектурное бюро Broadway Malyan. На 50 этажах 181-метровой башни разместятся 223 квартиры различной площади. Если проект будет реализован в соответствии с заявленными параметрами, то превзойдет по высоте все прочие жилые башни Соединенного Королевства. Конструкцию должна венчать ветротурбина, призванная обеспечить достаточно энергии для подсветки здания. Небоскреб также оснастят всеми новейшими энерго- и теплосберегающими технологиями, системами очистки и вторичного использования воды. Конструкции будут сделаны из материалов, минимизирующих теплопотери и необходимость дополнительного отопления здания. В настоящий момент строительство



Nido Spitalfields, Лондон



Middlesex Street, Лондон

ведется в соответствии с заявленными сроками, и его окончание планируется на 2014 год.

Проект 22 Marsh Wall, известный также как The Landmark, представляет собой еще одну пару жилых высотных башен в Доклендсе. Спроектированные Squire and Partners при поддержке Hoare Lea (M&E Consulting Engineers), новые башни добавили акцентов в застройку излучины Темзы. Рядом с ними размещается участок строительства большого офисного центра Riverside South. Сам комплекс The Landmark к моменту его завершения в 2010 году был уже практически распродан. Апартаменты и в 140-метровой башне, и в более низкой, 98-метровой, оказались весьма удачными по набору предлагаемых параметров, а решение для общественной зоны с кафе, рестораном и торговыми помещениями – оправданным



Pan Peninsula, Лондон

Riverside South, Лондон
(проект)

Имея перед глазами такой убедительный опыт высотного строительства в городской среде, как Лондон, жители других городов постепенно начинают привыкать к мысли, что и у них скоро появятся новые вертикали. В надежде быть реализованными, в Манчестере и Бирмингеме сразу несколько высотных проектов сейчас проходят этапы общественного обсуждения и рассмотрения в официальных инстанциях. В стадии разрешенных и планируемых к строительству находятся несколько высотных башен для Ливерпуля, Белфаста, Глазго, Кардиффа, Лестера, Блэкпула и Ридинга. И если для Шотландии 100-метровое здание – уже что-то из ряда вон выходящее, то проекты для Манчестера и Бирмингема часто преодолевают 200-метровый рубеж. Так что определенные перспективы британского провинциального высотного строительства можно проследить.

В 2007 году в Лидсе появилась новая высотная многофункциональная башня Bridgewater Place. Это самая высокая постройка в Йоркшире, которую в хорошую погоду можно разглядеть с расстояния в 40 км. Генеральным заказчиком проекта выступила авторитетная Bovis Lend Lease, а проектирование было поручено Aedas. Впервые о планах постройки небоскреба в Лидсе было



The Tower, Meridian Quay, Swansea

объявлено в 2000 году, строительство началось в 2004-м и успешно завершилось через три года. Монументальное сооружение имеет четкое обозначенное трехчастное деление объема по вертикали, цоколь и трехъярусное дугообразное завершение. Нижние 12 этажей занимают офисные помещения и парковки на 400 машин, а остальные этажи отведены под жилье. Хотя проект был легко утвержден и реализован девелопером KW Linfoot, консервативные британцы не пришли в восторг от новой высотки, и, по отзывам читателей журнала Building Design, здание получило постыдный титул «самого неудачного британского сооружения 2008 года».

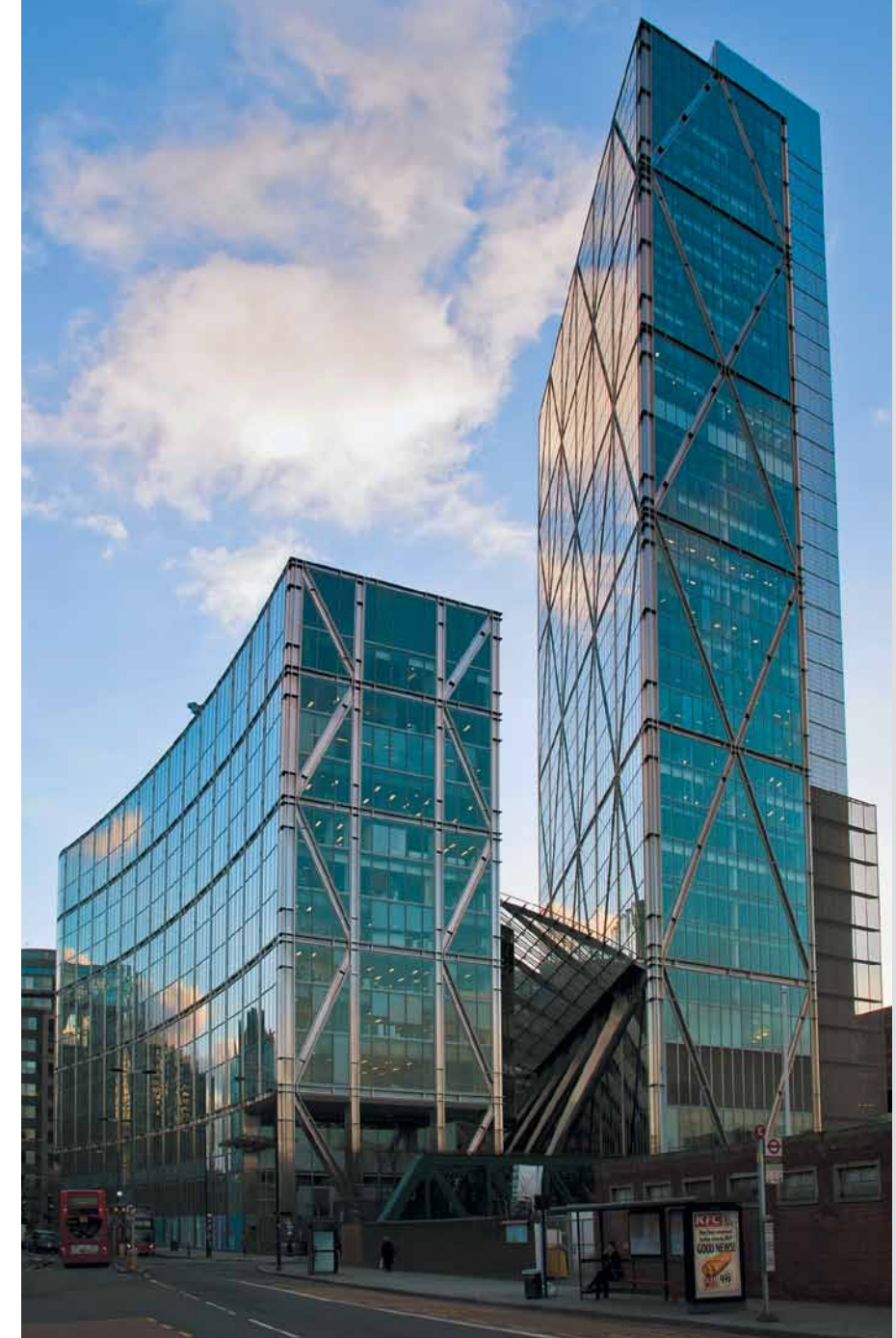
Башня Sky Plaza, законченная в 2009 году, добавила Лидсу еще одну высотную доминанту, запланированную в рамках развития городского центра. Это студенческое общежитие (103 м) на 572 квартиры считалось самым высоким в стране до завершения уже упомянутого ранее лондонского проекта Nido Spitalfields. Первоначально

планировалось построить только 26-этажное здание, но в процессе работы архитекторами из Carey Jones Architects было решено повысить этажность до 37. Хотя башня вполне вписывается в свое окружение, архитектурная критика не пощадила и этот высотный эксперимент йоркширцев, обрушившись на него в местной прессе.

Несколько больше повезло уэльской высотке The Tower, Meridian Quay в Swansea. Эта овальная белая башня всего в 29 этажей не привлекла такого пристального негативного внимания архитектурной критики, как ее йоркширские собратья. Новая высотная доминанта Уэльса (107 м) почти вдвое выше всех прочих существующих зданий в регионе. А спокойный консерватизм образного решения от компании Latitude Architects и вовсе не рассчитан на бурную реакцию окружающих. Главным достоинством башни стал роскошный видовой ресторан на последнем этаже, сразу полюбившийся горожанам.

Среди немногих британских проектов высотных зданий вне Лондона последних лет хочется особо отметить Piccadilly Tower для Манчестера. Этот проект впечатляет не только своим размахом и внушительными параметрами (188 м, 58 этажей), но и стилистически выверенным и элегантным архитектурным решением от компании Woods Bagot. Девелопером этого дорогостоящего многофункционального проекта является компания Ballymore, а стоимость строительства оценивается в 220 млн фунтов стерлингов. Хотя в 2008 году были проведены подготовительные работы и устройство нулевого цикла для нового комплекса, последующий кризис приостановил развернувшееся строительство, и до сего момента его судьба окончательно не решена. В данном случае скорее приходится сожалеть о подобном развитии событий, поскольку в художественном отношении трехчастный модернистский небоскреб Piccadilly Tower мог бы стать украшением Манчестера.

Обобщая наш беглый взгляд на британское высотное строительство, отметим, что на рубеже веков интерес к нему в стране был чрезвычайно велик. Но от первоначальной идеи до реализации – долгий путь. Возведение таких крупных объектов, как небоскребы, всегда задача повышенной сложности, поэтому необходимость многочисленных утверждений, согласований и доработок во многих случаях тормозила начало строительства того или иного объекта. Мировой экономический кризис изменил судьбу многих интересных проектов, часть слишком смелых из них были приостановлены или вообще отменены. Тем не менее, тенденция обозначить новое время в городском пространстве высотными объектами в целом сохранилась. И постепенно Лондон вновь обратился к идее строительства небоскребов. Сам факт возведения наиболее грандиозных башен Ренцо Пиано и Ричарда Роджерса в достаточной близости от вертикали собора Святого Павла явственно свидетельствует об этом.



The Broadgate Tower, Лондон

На высотном строительстве других городов кризис сказался в большей степени. Несмотря на попытки всячески демонстрировать свою самобытность и независимость, Кардифф, Эдинбург или Глазго не столь мобильны и экономически свободны, как Лондон, чтобы иметь насущную потребность в массовом строительстве высоток. А уж типично британские Манчестер, Ливерпуль или Лидс если и следуют за столичной модой, то с большим опозданием и уж, конечно, в меньших масштабах.

Подводя краткие итоги, отметим, что и в дальнейшем подавляющее большинство небоскребов в Великобритании предполагается возвести в столице, и именно в Лондоне следует искать наиболее интересные образцы новейшей высотной архитектуры этой страны. Однако пример проекта Piccadilly Tower для Манчестера наглядно убеждает, что в любой части Британии можно строить яркие и эффектные высотные сооружения, демонстрирующие как передовые идеи и технологии, так и здоровую приверженность традициям. ■

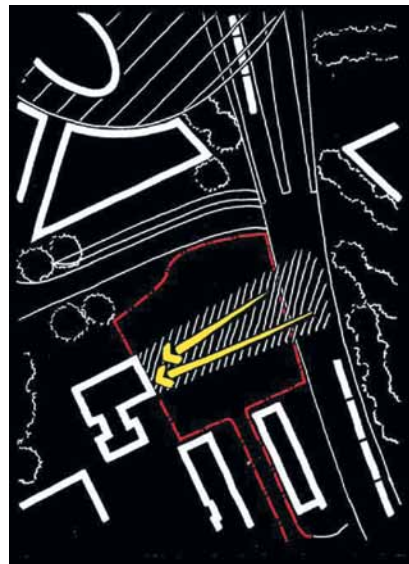


ЭНЕРГИЯ «ИЗЕНГАРДА»

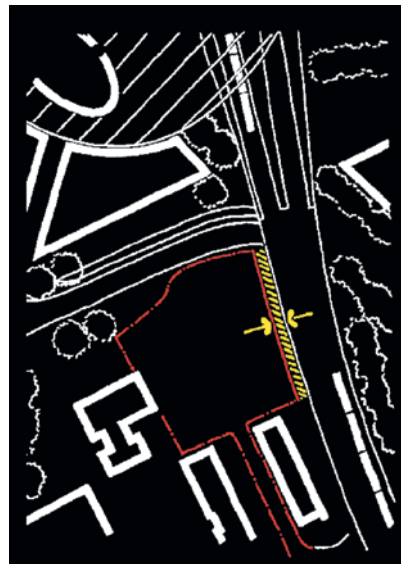
Одним из наиболее эффектных жилых зданий последних лет, собравшим большую прессу и имевшим значительный общественный резонанс, следует считать Strata SE1. Новый лондонский жилой небоскреб, метко прозванный «Изенгардом», видимо, благодаря сходству со знаменитой остроконечной башней-крепостью из романа Толкиена, доминировавшей над окружением, расположен на New Kent Road и является сильнейшим визуальным акцентом прилегающей застройки.

Материалы предоставлены архитектурным бюро BFLS

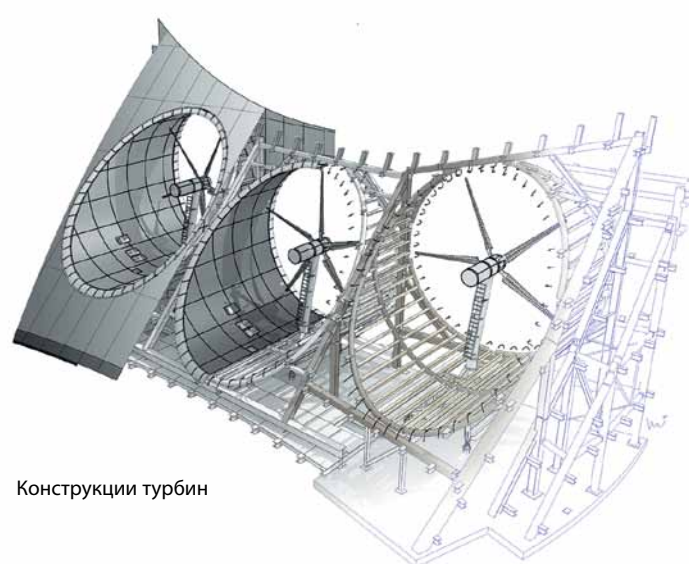
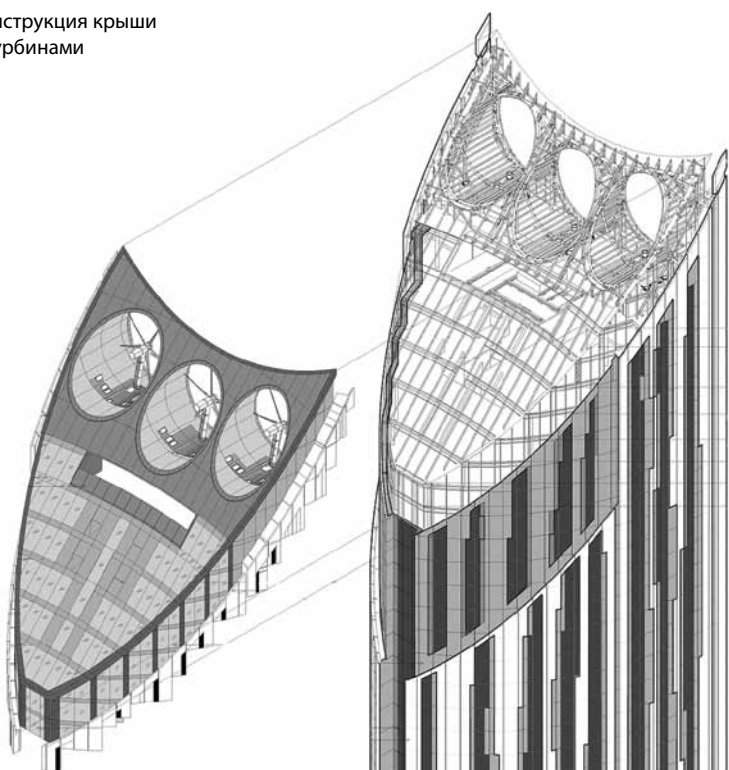
Здание имеет нетривиальный облик – оно завершается тремя 9-метровыми ветровыми турбинами, «вставленными» в вогнутую наклонную плоскость срезанной кровли. Нестандартное завершение 148-метровой башни подчеркивается еще и внешней облицовкой почти цилиндрического фасада, которая, благодаря отделке различного цвета и фактуры, создает эффект его дробности. Архитекторами этого оригинального сооружения выступили сотрудники BFLS, инженерные работы выполнили специалисты из WSP Group (Structural, M&E Engineer, Acoustic Consultants and Fire Engineer), а девелопером проекта является европейское отделение весьма авторитетной фирмы Brookfield Construction. На 43 этажах башни



Ситуационный план



Конструкция крыши с турбинами



Конструкции турбин

располагаются апартаменты различной конфигурации, рассчитанные более чем на 1000 жильцов. На каждом этаже запроектированы по 10 квартир, пропорционально разделенных на помещения с одной (149), двумя (101) и тремя спальнями (20). Выше 10 этажа к ним добавляются студии (всего 40), и на 39-м находится «высотное фойе» (Sky Lobby) – специальный круговой коридор, откуда открываются виды на весь центр Лондона. В завершении жилой части располагаются два пентхауса, а внизу – парковка для машин и велосипедов.

Работа над проектом началась в январе 2005 года, само строительство – в 2007-м, и в 2010-м оно было завершено. Облик башни вызвал бурные дебаты в прессе, а по версии журнала Building Design она даже была названа «самым уродливым сооружением Британии 2010 года». Однако в том же году Strata SE1 выиграла весьма престижный профессиональный приз Concrete Society Awards 2010, а чуть позднее – ICE London Civil Engineering Awards 2011. Сегодня это самое высокое жилое здание в центре Лондона, а также довольно значимая часть застройки реконструируемого района Elephant & Castle («Слон и Замок»).

Заказчик поставил задачу – разработать концепцию высотного жилого комплекса, который не только вписался бы в план реконструкции района Elephant & Castle, но также претендовал на оценку «отлично» согласно стандартам, принятым для энергосберегающего экологического жилья (EcoHomes). Башня, полное название которой Brookfield Europe Strata SE1 (по имени управляющей компании Brookfield Europe), является первым в мировой практике случаем, когда ветровые турбины интегрированы непосредственно в структуру жилого здания. Эта уникальная, впечатляющего вида жилая высотка, безусловно, раздвинула границы понятий экологически устойчивого дизайна и инновационного строительства.

Стоит отметить, что в строительстве небоскребов ветровые турбины уже использовались – например, при возведении комплекса Bahrain World

Trade Centre, Бахрейн, и Pearl River Tower, Гуанчжоу. Однако в бахрейнском проекте турбины находятся между зданиями, а в китайском они установлены в ветровых тоннелях в середине башни. В данном случае турбины встроены в крышу сооружения.

За пять лет с момента создания проекта была разработана и реализована комплексная экологическая стратегия, в рамках которой прорабатывались все детали концепции, начиная со стадии проектирования и процесса строительства вплоть до введения здания в эксплуатацию и его функционирования после заселения. На стадии предпроектной подготовки, в начале 2005 года были исследованы различные варианты использования возобновляемых источников энергии. Согласно новым нормам строительства, установленным администрацией Лондона (GLA), любая постройка в центре города должна соответствовать определенным экологическим стандартам и использовать не менее 10% возобновляемой энергии.

Кроме того, проверялась и возможность включения их в архитектурное решение фасада, чтобы визуально обозначить экологическую направленность постройки.

Изучался и вариант отделки здания панелями солнечных батарей. Однако доступная на тот момент технология (2005 г.) позволяла решить эту задачу лишь одним способом, требовавшим 80%-е покрытие южной стены башни фотоэлектрическими преобразователями (PV). Это значительно сократило бы площадь прозрачного остекления, привело к серьезному снижению естественного освещения и отразилось на качестве квартир, мешая жильцам любоваться открывающимися из окон видами. Данный вариант не только бы изменил стоимость жилья, что всегда актуально, но и оказывался слишком дорогим в силу того, что солнечные панели имеют ограниченный срок годности – около 15 лет, и их необходимо содержать в чистоте. Таким образом, это решение повлекло бы



Установка ветровых турбин не является единственно возможным вариантом снабжения зданий возобновляемой энергией. Но, в конечном счете, разработчики проекта пришли к согласованному решению, что это предложение является и экологически чистым, и визуально стимулирующим одновременно. Для Strata SE1 – жилой высоты в центральной части города – было рассмотрено несколько вариантов возможного оснащения здания, чтобы выбрать из них наиболее подходящий. Например, применение фотоэлектрических преобразователей (PV), грунтовых теплонасосов и солнечно-термальных батарей. С учетом высоты и формы здания, они были протестированы на предмет удобства в эксплуатации и совместимости с турбинами, а также их максимальной энергоэф-

серьезное увеличение платы за обслуживание здания и существенное повышение стоимости работ по отделке одного квадратного метра фасада.

Вариант установки котла, работающего на твердом топливе, также не подошел. Во-первых, для него нужно было бы постоянно подвозить и где-то складировать большое количество топлива, а это дорого. Во-вторых, потребовалось бы устройство 150-метрового (492 фута) дымохода, проходящего по всей высоте здания.

Таким образом, ряд факторов показал, что наиболее экономически и экологически оправданным способом получения энергии будет использование ветра. В результате, в верхней части Strata SE1 расположены три турбины, одновременно ставшие частью дизайна фасада небоскреба. Важную роль в



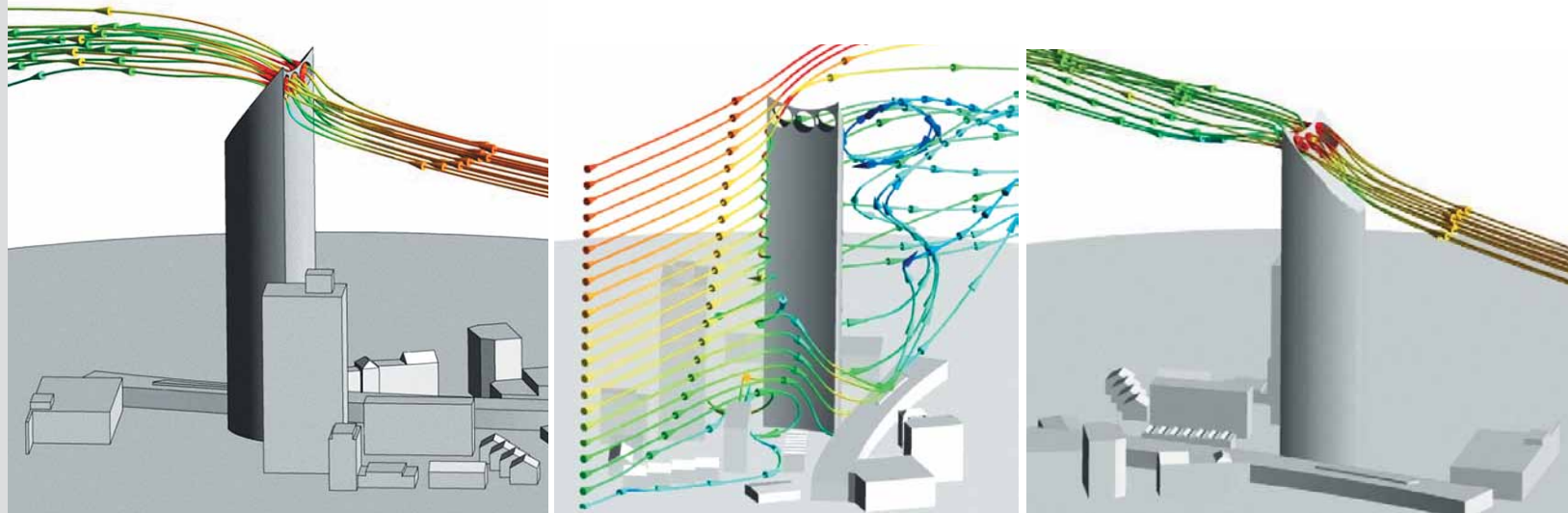
эффективном использовании турбин играет и правильная пространственная ориентация постройки с учетом розы ветров Лондона, которая имеет преимущественно юго-западное направление. Это позволило многократно увеличить энергоотдачу. Также здание расположено так, чтобы максимально сохранить инсоляцию соседних построек, этому же способствует и вогнутость южного фасада.

Компания Integrated Environmental Solutions Limited (IES) провела независимый анализ, который оценил уровень выбросов CO₂, производимых Strata SE1, и сравнил его с принятыми в 2006 году стандартами Строительных норм (Building

Regulations 2006 Part L2). Исследования показывают, что энергосберегающий потенциал Strata SE1 достигает 73,5% по сравнению с требованиями, указанными в Строительных нормах.

По результатам этой независимой экспертизы были сделаны выводы, что экологические показатели Strata SE1 по выбросам CO₂ в атмосферу приравниваются к уровню, которого планировалось достичь в строительстве только к 2050 году. Экологический дизайн Strata SE1 означает, что энергозатраты для каждой отдельной квартиры будут намного меньше, чем характерные для типичного британского жилья сегодня, что позво-

Движение ветровых потоков



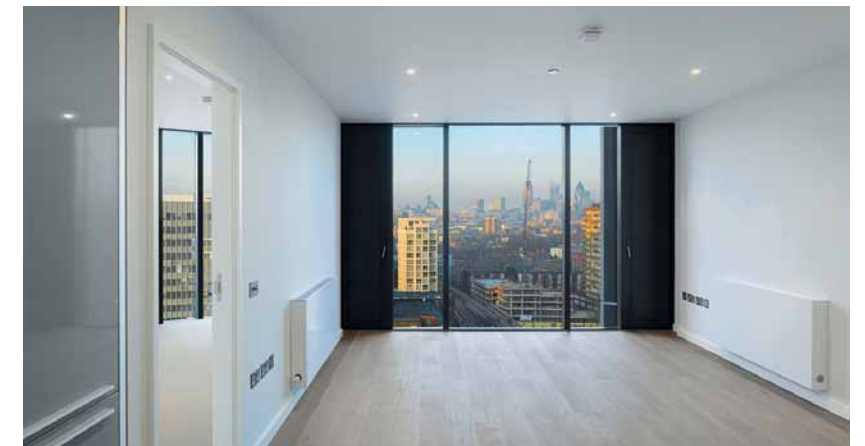
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА STRATA SE1

- Высотехнологичный фасад здания, с улучшенным на 50%, по сравнению с принятыми на сегодняшний день Строительными стандартами, коэффициентом проницаемости воздуха, разработан специально для Strata SE1
- Вся система вентиляции дома обеспечивает рекуперацию тепла в каждой квартире
- Энергосберегающее освещение здания
- Освещение в зоне парковки оснащено датчиками движения, что на 50 % снижает его интенсивность, когда движения нет
- Утилизация 96% всех отходов строительства
- Башня спроектирована с учетом ее подключения к общей коммунальной сети района Elephant & Castle
- Оптоволоконная сеть для высокоскоростного подключения к Интернету

лит значительно сократить коммунальные расходы как жильцов квартир, так и арендаторов других помещений башни. Хотя окончательный ответ на вопрос о фактической энергоотдаче турбин и их реальной эффективности до завершения двухгодичной эксплуатации и всестороннего анализа полученных данных давать преждевременно.

При разработке проекта специалистам пришлось столкнуться с определенными трудностями, так как никогда ранее и нигде в мире не предпринимались попытки строительства жилого здания такой высоты с ветротурбинами, не говоря об отсутствии опыта возведения подобных строений в Великобритании. Определенную сложность вызывали и вогнутая конфигурация здания, а также ограничения, накладываемые имеющейся инфраструктурой и небольшими размерами строительной площадки. Необходимо было учесть уровни шума, вибрации и потока ветра, возникающие при работе турбин в здании, а также тот факт, как это будет воспринято сообществом.

Как и любой энергогенератор, турбины производят шум. Однако конусообразная конфигурация их корпуса в виде трубы Вентури позволяет рассредоточить звук по обеим сторонам конуса таким образом, чтобы он не был слышен в квартирах этажом ниже. При проектировании были предусмотрены все возможности контроля и изоляции шумов. Правильная пространственная ориентация турбин и их конфигурация, тщательно рассчитанное расположение на здании увеличивают эффективность работы самих генераторов, снижая при этом уро-



Из окон квартир открываются панорамные виды Лондона

вень шума. Созданию более комфортной среды обитания способствовал и выбор пятилопастной турбины, в отличие от более традиционной трехлопастной, использующейся в генераторах более крупного размера. Внешне турбины очень похожи на обычный напольный вентилятор. Каждая их опорная стойка устанавливалась на ряд инерционных демпфирующих подушек – в сущности, механизм напоминает увеличенную версию демпфера, использующегося в бытовых стиральных машинах.

Были также тщательно продуманы и все меры безопасной эксплуатации и обслуживания установки. Эксперты организации Global Knowledge Partnership, работавшие на проекте, заверили, что многочисленные проверки работы устройства гарантируют безопасность жильцов здания и их соседей как во время, так и после строительства.

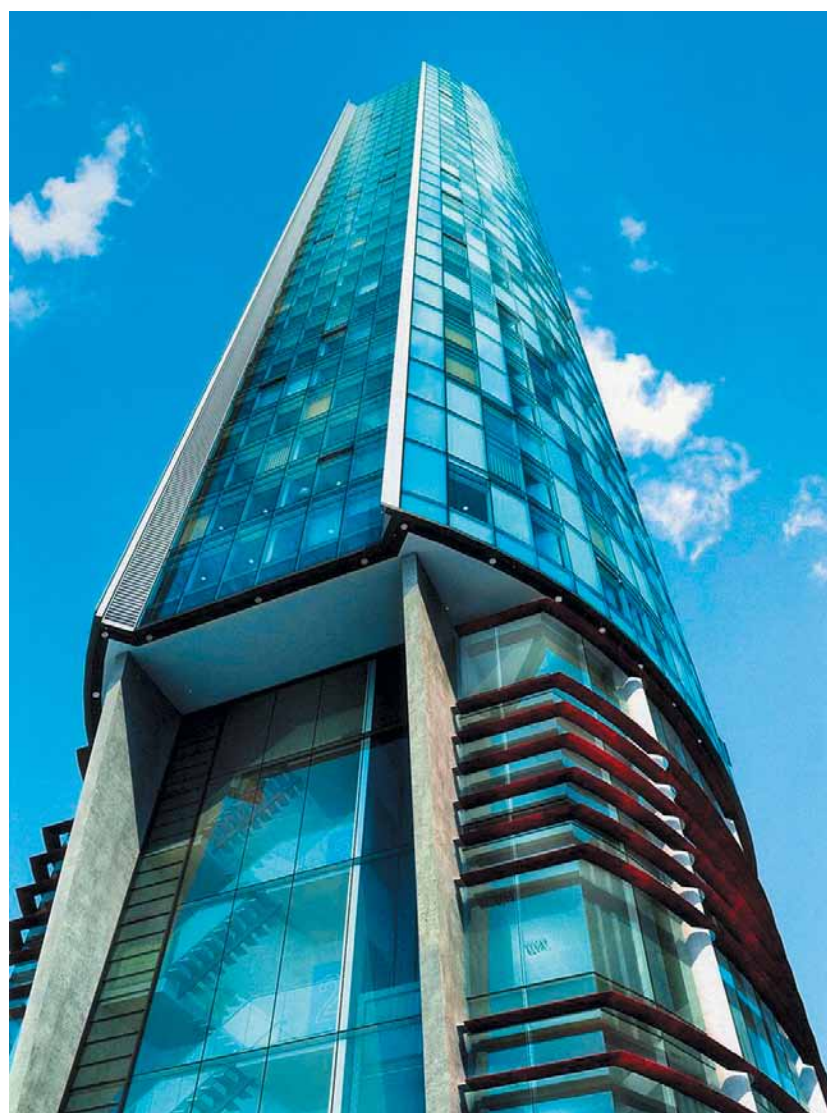
Strata SE1 – очень сложный проект. Большую роль в его реализации играла согласованность работы многочисленных специалистов, трудившихся над разными этапами – установкой стальных конструкций корпуса, облицовкой верхней части фасада. Кроме того, необходимо было обеспечить беспрепятственный доступ специалистов к оборудованию в течение всего периода строительства и для планового технического обслуживания после его завершения. ■



Жемчужина Старой ратуши

Еще недавно трудно было представить, что у здания Beetham Tower на Old Hall Street в Ливерпуле может появиться соперник, но затем местная девелоперская компания Beetham Organization гордо вывела на рынок West Tower – 140-метровое офисно-жилое здание, которое, бесспорно, стало жемчужиной в новой застройке улицы Старой ратуши (Old Hall Street).

Текст НАТАЛЬЯ ХАРЛАМОВА, фото архитектурное бюро Aedas



Ливерпуль – порт на северо-западном побережье Англии, в устье реки Мерси. Известен с начала XIII в., статус города получил в 1880 году. На протяжении XIX века он, как и Манчестер, служил флагманом промышленной революции. Многие особенности развития, через которые прошли все другие страны, город испытал в числе первых. К началу XIX века через Ливерпуль проходило около 40% мирового торгового трафика. В 1831 г. здесь открылся Банк Ливерпуля. В дальнейшем город продолжал динамично развиваться, являлся одним из главных центров судостроения Британской империи. Именно здесь был спущен на воду знаменитый лайнер «Британик». (Суперпароход «Титаник», приписанный к Ливерпулю, был спущен на воду в Белфасте). В 1960-е Ливерпуль становится одним из популярнейших центров молодежной культуры. Самым





Элемент оформления холла – макет башни



знаменитым культурным феноменом, родившимся здесь, стала группа The Beatles. Сегодня Ливерпуль переживает долгожданный, вполне заслуженный расцвет. После того, как он был выбран культурной столицей Европы 2008 года и получил статус объекта Всемирного наследия ЮНЕСКО, логично предположить, что теперь его улицы должны украшать и такие новые роскошные здания, как West Tower, предлагающая самые лучшие в городе условия для жизни.

West Tower, поднимаясь на углу улиц Брук-стрит (Brook Street) и Короля Эдуарда (King Edward Street), состоит из 40 этажей: 5 офисных и 34 – элитного жилья (всего 127 квартир), расположенных над ними. На самом верху ярусами разместились двухэтажные пентхаусы с удобными, окруженными балюстрадами застекленными террасами. На 34 уровне находится ресторан с панорамным видом на Ливерпуль.

Строительство 40-этажной West Tower было завершено в конце 2007 года, ее высота составляет 140 метров (без шпиля 138 м). На сегодняшний день это самое высокое здание города. Поскольку офисные этажи занимает новая штаб-квартира Beetham Organization, полное название башни – Beetham West Tower. На строительство небоскреба было затрачено 35 000 000 фунтов стерлингов. Архитектурный проект выполнен компанией Aedas, генподрядчиком строительных работ выступала фирма Carillion.

Пять офисных этажей сдвинуты вглубь кольцовой бетонной колоннады и полностью стеклянные, они отражают людской поток и панораму улицы. Из размещенных внутри уступа фасада панорамных лифтов и с застекленных лестничных пролетов офисов также открываются прекрасные виды на набережную реки Мерси.

В отличие от окружающих ее массивных зданий, новую башню отличает тонкий, элегантный силуэт. Несущие бетонные конструкции постройки скрыты проходящей по всему периметру стеклянной облицовкой, состоящей из чередующихся, полностью и частично прозрачных, навесных панелей, укрепленных на фасадах при помощи особой системы. Панорамное остекление создает эффект максимального взаимодействия внутренних помещений с окружающим башню городом и рекой. Ландшафтный дизайн примыкающих к зданию общественных территорий основан на комбинации озеленения и малых архитектурных форм, включая выставленные на обзор широкой публике произведения искусства. Автоматизированная парковка размещается в подвальных помещениях башни.

Все квартиры имеют сходную планировку – просторное помещение с зонами для гостиной, столовой и кухни, а также две спальни, к одной из которых примыкает собственная душевая, помимо общей ванной комнаты. Обитатели этой изящной 40-этажной башни могут не только наслаждаться



Панорамный ресторан

видами на реку из панорамных окон от потолка до пола, но и такими удобствами, как высокоскоростные лифты, встроенные системы кондиционирования, услуги консьержа и ночное патрулирование служб безопасности.

Квартиры и пентхаусы на верхних этажах башни, безусловно, имеют выгодное расположение как за счет непосредственного соседства с недавно достроенным зданием Radisson SAS International Hotel, имеющим развитую инфраструктуру, так и благодаря близости вокзалов основных железнодорожных линий, метро и крупных городских автомагистралей. Из всех квартир башни открывается великолепный панорамный вид на устье реки Мерси, полуостров Виррал и простирающуюся за ними гряда Валлийских холмов. А в ясный день можно даже увидеть расположенный на побережье Ирландского моря Блекпул.

На 34 этаже находится самый высотный ресторан Великобритании – Panoramic («Панорамный»). Этот этаж полностью облицован прозрачными стеклянными панелями, так что несомненное украшение здешнего меню – прекрасный вид на приморский город с 800-летней историей и его окрестности.

На 4-м Ливерпульском конкурсе Daily Post Regional Property Awards (Региональный конкурс Daily Post в области недвижимости) архитектурное бюро Aedas получило премию за разработку концепции Beetham West Tower, ставшей лучшей



Холл первого этажа

постройкой смешанного назначения. Эта награда была присуждена за рациональное целевое использование земли, которая пустовала, создание красивого здания и наиболее эффективное освоение ограниченного участка застройки.

Башня является самым высоким зданием Ливерпуля, 18-м по высоте в Великобритании (третьим за пределами Лондона) и занимает 83 место в списке небоскребов Евросоюза. ■

БИОНИЧЕСКАЯ АРКА

Разработанная бюро Vincent Callebaut Architectures модель зеленого здания XXI века Bionic Arch («Бионическая арка») – это инновационный и новаторский проект, являющийся частью нового генерального плана Taichung Gateway – Active Gateway City («Ворота Тайчжуна – застава активного города»). Башня планируется как будущий городской оазис, центр культуры и биоразнообразия Центрального Тайваня. Именно таким образом муниципалитет города Тайчжуна решил отметить столетие основания Китайской Республики Тайвань – создать новый символ, отражающий динамику его экономических, политических, социальных и культурных достижений.

Материалы предоставлены Vincent Callebaut Architectures

Проект этой зеленой башни не только соответствует девяти главным стандартам LEED, но и превосходит их, создавая взаимосвязь между человеком и парком Taichung Gateway Park («Ворота Тайчжуна»).

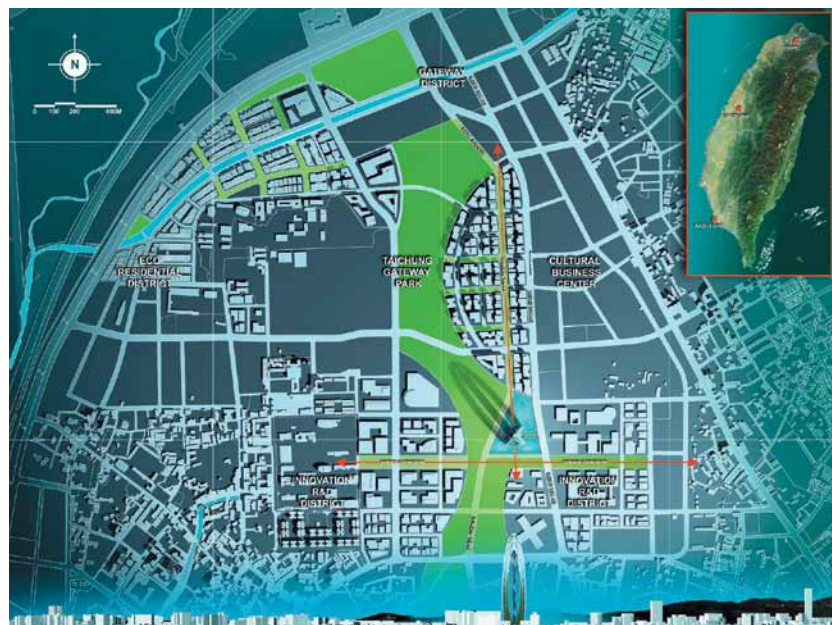
Bionic Arch естественно интегрирована в окружающее экопространство за счет «живых» фасадов, озелененных вертикальных платформ и высотных садов. Здание использует зеленые (экологические) способы получения энергии (солнечная и ветровая, в сочетании с ботаническими и биотехнологиями). Его создатели задавались целью максимально бережного отношения к природе, уделяя особое внимание симбиозу новейших технологий и высоких экологических стандартов, стараясь превзойти показатели, характеризующие обычные зеленые здания.

Осознавая все климатические изменения и необходимость защиты окружающей среды, авторы надеются, что Bionic Arch станет новым ориентиром экологической устойчивости и 100% самодостаточности с нулевым выбросом CO₂, тем самым способствуя политике правительства Тайваня по сокращению выбросов углекислого газа в атмосферу и экономии электроэнергии.

УЧАСТОК

Участок застройки расположен в районе Taichung Gateway City («Ворота Тайчжуна»). На востоке он ограничен шоссе, на западе – улицей Park Avenue 3; с севера на юг он простирается вдоль культурно-делового района, проходя до северной границы зеленой зоны, а на востоке примыкает к парку. Площадь участка составляет около 4,4 га, но размер фундамента Bionic Arch не превышает одного гектара и располагается по диагонали на некотором расстоянии от шоссе.

Планируется, что башня станет центром пересечения двух главных, предусмотренных генеральным планом, магистралей новой застройки: это



Ситуационный план

проходящая с севера на юг Park Avenue 3 и пешеходный «Зеленый коридор», идущий с востока на запад и связывающий два района.

Концепция башни основывается на идее развития вертикального ландшафта как продолжения парка, а ее дизайн в виде двойной стрелчатой арки позволит гармонично вписать ее в городской природно-территориальный комплекс: привычные перспективы не будут нарушены благодаря пустотелой конструкции сооружения.

В Bionic Arch интегрированы все современные разработки в области экодизайна и зеленых технологий, а ее аэродинамическая форма была вдохновлена окружающей природой и разрабатывалась с учетом розы доминирующих ветров.

ПРОЕКТ

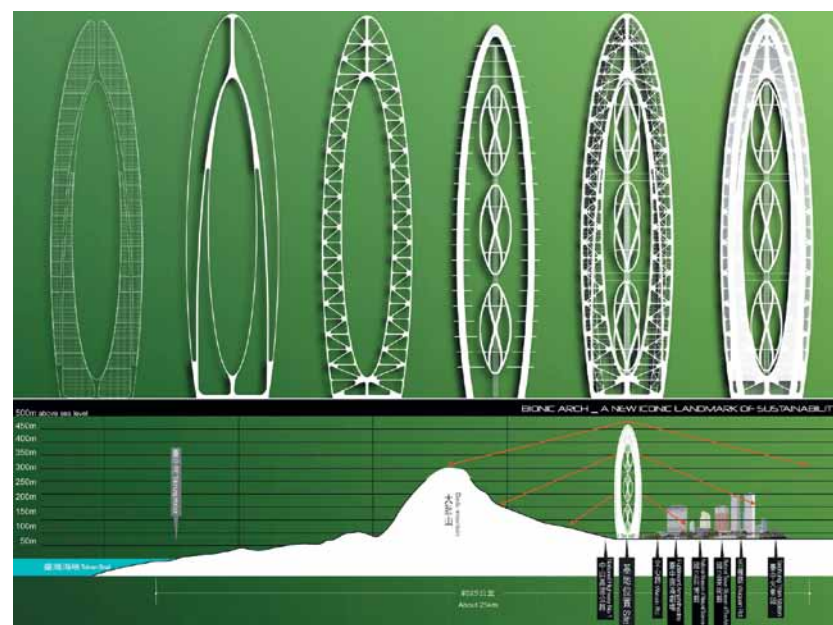
В целом идея проекта предусматривала возведение большого количества расположенных друг над другом по вертикали зеленых насаждений, образующих настоящий парк в черте мегаполиса, который будет способствовать очищению городской атмосферы от смога. Все помещения башни – лифтовой холл, вестибюли, выставочные залы, информационный центр, магазины, рестораны, обсерватория, исследовательские центры и офисы будут представлять собой настоящие комфортные оазисы, размещенные высоко под небом.

Три основных функциональных объекта организованы следующим образом:

Bionic Arch

Поднимающаяся над землей на 380 м (490 м над уровнем моря) Bionic Arch станет высочайшим зданием острова и знаковым объектом туризма и уникальных экскурсионных программ. Помимо различных офисов и ряда исследовательских центров, в ней будет устроена обсерватория, которая разместится на отметке выше самой большой горы плато Даду, которое тянется через весь остров.

Вертикальные разрезы конструкций и диаграмма рельефа Тайчжуна



Помимо наблюдений за звездным небом, из ее окон посетители башни смогут любоваться панорамными видами Тайваньского пролива и гаванью Тайчжуна с высоты птичьего полета. В башне также разместятся телекоммуникационные службы.

Кроме того, здесь расположится станция мониторинга окружающей среды, которая будет использоваться и как база для проведения научно-исследовательских работ по освоению экологически чистых источников энергии в прилегающей области Шуньян.

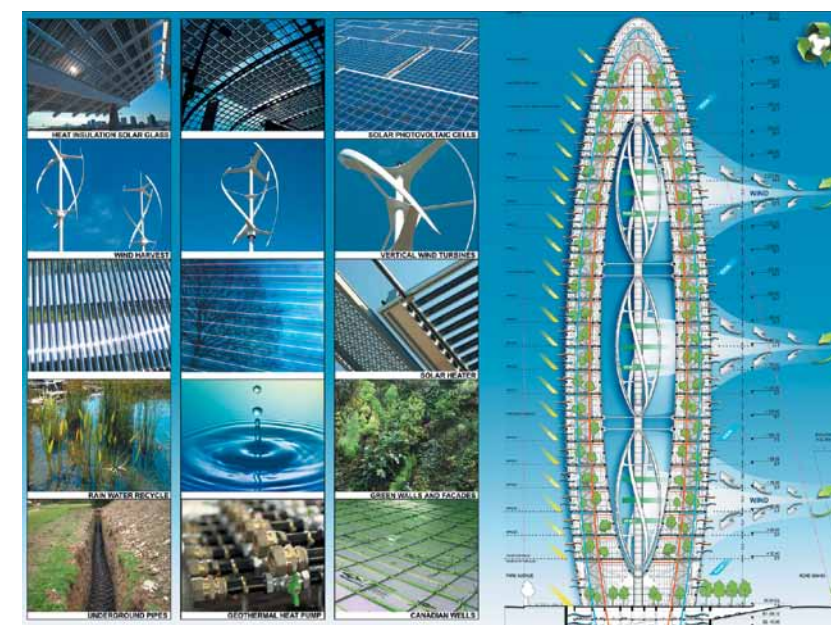
Деловые зоны

Офисы, конференц-залы, архивы, государственные учреждения и т. п., доступ к которым будет осуществляться через 4 отдельных входа, расположатся в нижней и средней частях конструкции.

ЛИФТЫ

Несущая часть конструкции разделена на 4 обособленных ядра, вмещающих лестницы и шахты высокоскоростных лифтов, следующих в верхнюю часть

Источники возобновляемой энергии. Внедрение в проект передовых технологий



Музей развития города Тайчжуна

На первом этаже башни разместится Музей развития города Тайчжуна, который расскажет посетителям о его истории, городских и сельских развлечениях. Планируется также ряд экспозиций, посвященных промышленности, транспорту, телекоммуникациям, канализации, противопожарной профилактике, ликвидации последствий стихийных бедствий и наводнений и т. д.

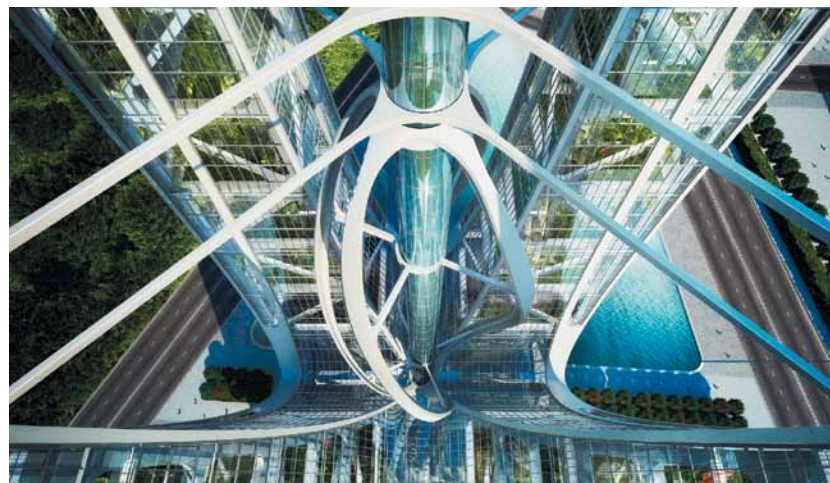
В музее будет представлена электронная модель города, дающая всестороннюю информацию о третьем по величине населенном пункте острова (более 1 млн человек), помогая горожанам больше узнать о месте, в котором они живут. Центр экологической грамотности гражданского населения предложит разъяснительные мероприятия по наглядному продвижению идей экономии энергии и сокращения выбросов парниковых газов.



Офис

небоскреба. Кабины этих подъемных устройств планируются оснастить системой компенсации резких перепадов давления воздуха, а значит, пассажиры не будут испытывать недомоганий, сопряженных со стремительным подъемом на большую высоту. Наружный арочный «экзоскелет», сплошь покрытый висячими садами, скрывает 4 лестничных марша, ведущих к каждому из 23 ярусов башни. Вдоль центральной оси, где расположены ветровые турбины, также будут циркулировать два высокоскоростных лифта, каждый из которых рассчитан на 48 человек, что обеспечит прямой доступ к основным обзорным площадкам в верхней части здания.

Высокоскоростной лифт



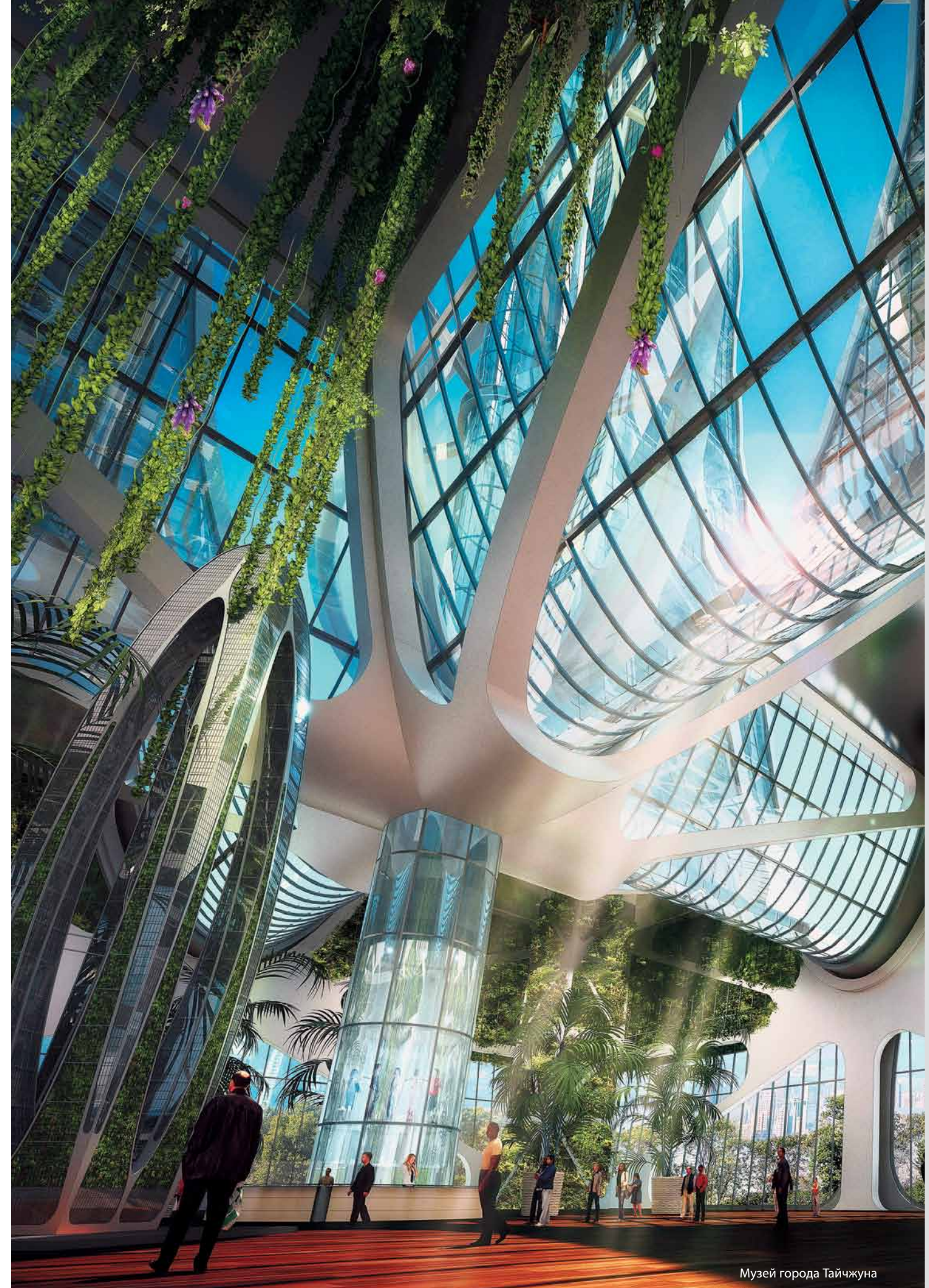
ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Обширная сеть водяных спринклеров (автоматических водораспыляющих устройств) в первую очередь должна использоваться для тушения пожаров, а все элементы этой системы расположат в различных отсеках, разделенных перегородками. В случае проникновения пожара через такую перегородку предусматривается создание положительного давления воздуха на этажах, расположенных выше и ниже очага возгорания. Согласно проекту, в Bionic Arch будет два комплекта пожарных лестниц, расположенных на внешних открытых платформах, выходы на которые предусмотрены с каждого этажа.

СТРУКТУРА

Система «экзоскелет» и сама конструкция сооружения предусматривают устойчивость постройки не только при сильнейших ураганах и характерных для острова землетрясениях, но, учитывая опыт 09/11, даже в случае террористической атаки с воздуха. Пространственная структура самого здания рассчитана на очень продолжительный период эксплуатации, а также на возможность более универсального использования этой постройки.

Все висячие сады расположены на гибких универсальных платформах, предусматривающих их дальнейшую трансформацию и расширение. Таким образом, внутренняя планировка помещений башни предлагает максимальную гибкость и уни-



Музей города Тайчжуня



версальность их использования, с учетом будущих изменений потребностей в функциональности и пространственной конфигурации. Двойной каркас также вносит свою лепту, увеличивая потенциал эксплуатационной гибкости этой постройки и существенно облегчая ее техническое обслуживание, замену вышедшего из строя электрического оборудования и внутренних кабелей, ремонт систем водоснабжения и кондиционирования воздуха, обеспечивая, таким образом, общее эксплуатационное долголетие и износостойкость конструкции.

СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ

Конструкция небоскреба Bionic Arch была тщательно проработана с учетом высокой сейсмичности

Генеральный план местности



района. Так, концы несущих балок изготовлены из пластифицированной резины для предотвращения повреждения стен здания. Прочность конструкции обеспечивается за счет применения сейсмотехнологий, таких как сейсмоизолирующие этажи, твердый вязкоупругий демпфер, рамы жесткости и др.

АЭРОДИНАМИКА

Бионическая и аэродинамическая форма небоскреба способствует уменьшению влияния высокоскоростных потоков ветра, а также перенаправлению их к трем ветровым турбинам, с целью снижения колебаний и вибрации конструкции. Дизайн башни предусматривает включение дополнительных амортизирующих устройств для предотвращения воздействия тайфунов и сильных ветров, предупреждая появление у ее посетителей ощущения физического дискомфорта, сходного с морской болезнью.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АРХИТЕКТУРА

В 2003 году правительство Тайваня, в рамках проводимой им политики превращения его в «Зеленый силиконовый остров» (Green Silicon Island), приступило к реализации проекта – Green Architecture Promotional Project, поощряющего развитие экологической архитектуры с целью сохранения окружающей среды.

Таким образом, потребовалось предварительное разрешение на строительство проекта, т. е., впервые было необходимо получить сертификат соответствия будущей постройки экологическим нормам –

Certificate of Green Building Candidate. Цель проводимой политики заключается в создании стимулов для уважительного отношения к природе и внедрения очень высоких экологических стандартов для построек и проектов – гораздо более жестких, чем девять основных критериев LEED, соответствующих верхнему уровню шкалы этой сертификации – LEED Diamond (Бриллиантовый), который определяется как «минимизация использования природных ресурсов для создания архитектуры, наносящей минимальный ущерб окружающей среде».

Башня Bionic Arch полностью соответствует этим целям, отвечая требованиям девяти основных пунктов:

1. Озеленение: способствует выработке большего количества кислорода, поглощению углерода, очистке воздуха, достижению экологического равновесия путем снижения характерного для города парникового эффекта и потепления климата.

2. Экономия водных ресурсов: позволяет совершенствовать качество и способность земли к накоплению влаги для обеспечения почвы богатой микробальной средой, с целью меньшего обезвоживания и поддержания в ней органической жизни.

3. Снижение ежедневного расхода энергии: уменьшает количество энергии, необходимой для функционирования систем освещения и кондиционирования воздуха, предполагает повторное использование вторичных энергоресурсов.

4. Сокращение выброса углекислого газа: достигается за счет использования в процессе строительства особых технологий, облегчения веса архитектурных элементов и применения универсальных строительных конструкций, а также повторного использования строительных материалов.

5. Сокращение отходов: снижение потерь и дальнейшего нецелевого использования грунта, отходов строительных материалов, рассеивания большого количества образующейся пыли, возникающих в результате осуществления несбалансированного и непродуманного проекта.

6. Водные ресурсы: изменение соотношения фактического и среднего показателей использования зданием воды, или «соотношение потребления и сохранения водных ресурсов».

7. Контроль сброса сточных вод и мусора: создание инструментов для сертификации управления гигиеной окружающей среды и улучшения показателей воздействия этих выбросов на нее.

8. Защита биоразнообразия: улучшение экологии окружающей среды, поддержание естественных и создание искусственных прудов и водоемов, что будет способствовать сохранению и развитию биоразнообразия региона, а также защите местных видов фауны и флоры. Этот экологический показатель состоит из 5 тематических категорий: «Экологическая сеть», «Комфортная среда для микроорганизмов», «Разнообразие растительности», «Экология почв», «Экологическо-симбиотическое архитектурное проектирование».

9. Усовершенствование внутренней среды: отно-

сится к оценке качества среды обитания в помещении и таких определяющих характеристик, как защита от шума, оптимальное освещение, создание направленных воздушных потоков, качество воздуха, дизайн интерьера и других экологических факторов, оказывающих влияние на здоровье обитателей здания и их комфорт.

Благодаря висячим садам и высокопроизводительным очистным биореакторам, башня становится активным архитектурным сооружением. При создании проекта учитывалось влияние здания на



Высотный сад с рестораном

окружающую среду, рециркуляцию воздуха, воды и отходов. Проект предлагает новую симбиотическую экосистему, специально разработанную для функционирования в условиях субтропического биоразнообразия природы Тайваня. В его основу положен принцип, что современная архитектура должна всесторонне взаимодействовать с окружающим контекстом, климатически, химически, кинетически и социально минимизируя свое воздействие на экологию городской среды.

Здание Bionic Arch является дидактическим прототипом экологических экспериментов архитекторов, использующих самые передовые технологии для возведения энергетически самодостаточных построек, наилучшим образом демонстрирующим оправданность применения зеленых технологий в современном обществе.

Основой проекта стало использование современных технологий и материалов – на стеклокерамической обшивке из теплоизолирующего солнцезащитного стекла разместят фотогальванические элементы; кроме того, вдоль вертикальной оси небоскреба установят три огромные ветровые турбины – вырабатываемой электроэнергии хватит не только на нужды самой башни, но и на ночное освещение всего паркового комплекса.

Башня Bionic Arch может стать новым знаковым ориентиром и эталонной постройкой центральной части Тайваня, подлинным украшением «Зеленого силиконового острова». ■

ФАНТОМ ВОДЫ

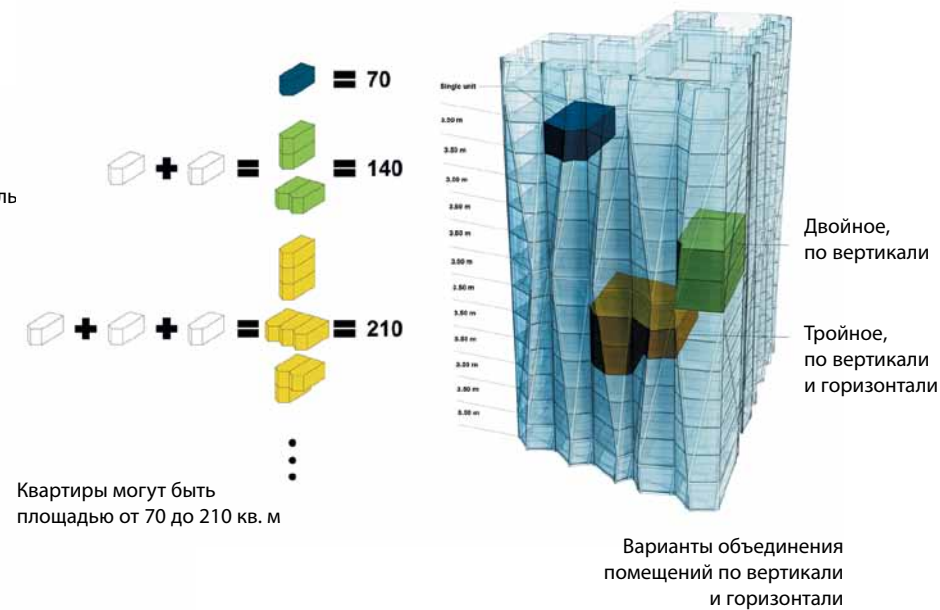
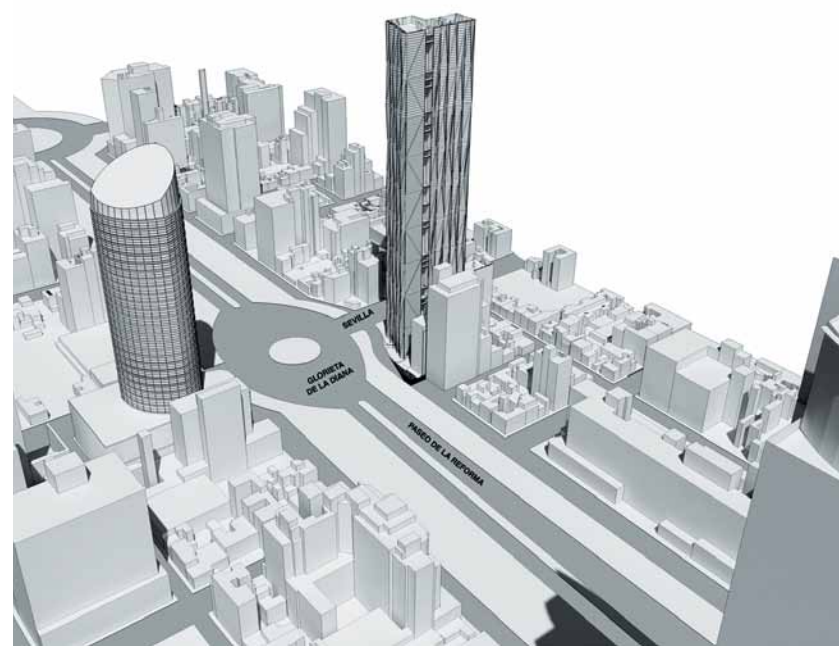
По мере того, как Мехико продолжает свое современное развитие, архитекторы и дизайнеры, по-видимому, ищут вдохновение во все более необычных источниках. 22 июня прошедшего года состоялась церемония закладки фундамента небоскреба, получившего название R432, идея внешнего облика которого навеяна образами Эссе французского философа Гастона Башляра (1884 – 1962). Проект башни разработан местными архитекторами из Rojkind Arquitectos.

Материалы предоставлены Rojkind Arquitectos,
фото ГВИДО ТОРРЕС

Здание займет почетное место на одной из самых престижных улиц Мехико – Реформа-авеню. Начиная со второй половины XIX века, Реформа-авеню была одной из главных улиц Мехико. Она и сегодня по-прежнему остается в числе самых важных городских магистралей как за счет своего символического значения, так и роли в жизни современного мегаполиса.

Новая башня R432, возводимая здесь, имеет строительную площадку с очень хорошими условиями, можно сказать, самыми лучшими из вообще возможных для здания подобного типа. Этот проект отлично вписывается в окружающий его городской пейзаж. Здание открывается пространству улицы, а она, в процессе взаимодействия, в свою очередь гарантирует ему комфорт и определенную защищенность от городской суеты. Эта площадка была получена за счет объединения 12 участков земли в единое пространство, простирающееся от Реформа-авеню до Токио-стрит и дальше, до поворота на Манчестер-стрит, переходящей в пешеходную зону. В результате создается уникальный городской пейзаж, неповторимость которому придает высвечивающаяся над ним башня причудливой формы.

Ситуационный план



Из 54 этажей R432 три нижних зарезервированы под торговые площади и роскошные рестораны, предлагающие свои услуги проживающим выше обитателям башни и объединяя их, таким образом, с типичной городской средой крупного мегаполиса. В общей сложности, 12 следующих этажей предназначены под офисные помещения. 28 расположенных над ними этажей отдадут под жилые апартаменты. Ну а парковка разместится на 5 подземных уровнях башни.

Под землю уйдут и технические этажи. Здесь будут также места организованного досуга и отдыха для жильцов, такие как тренажерный зал, игровая площадка, бассейн, беговые дорожки и массажный кабинет. 10 самых верхних этажей башни займет отель Buddha Bar, который обещает стать



R432
Расположение: Мехико, Мексика
Заказчик: Grupo Elipse
Архитектура: Rojkind Arquitectos
Этажность: 54
Общая площадь: 53 322 кв. м
Статус: в процессе строительства
Время окончания строительства (планируемое): 2014
Назначение: здание смешанного использования
Концептуальный дизайн: 2009
Инженерия: CTC Ingenieros Civiles SC
Акустика: Saad Acustica
Ландшафтный дизайн: ENTORNO Taller de Paisaje
Графический дизайн: Эрнесто Монкада





одним из самых роскошных мест города, что придаст особый шарм образу жизни ее обитателей.

Башня имеет сравнительно небольшие размеры основания. Несмотря на это, в результате нестандартных планировочных решений увеличивается не только общая площадь небоскреба пропорционально количеству его этажей, но и потенциал использования здания.

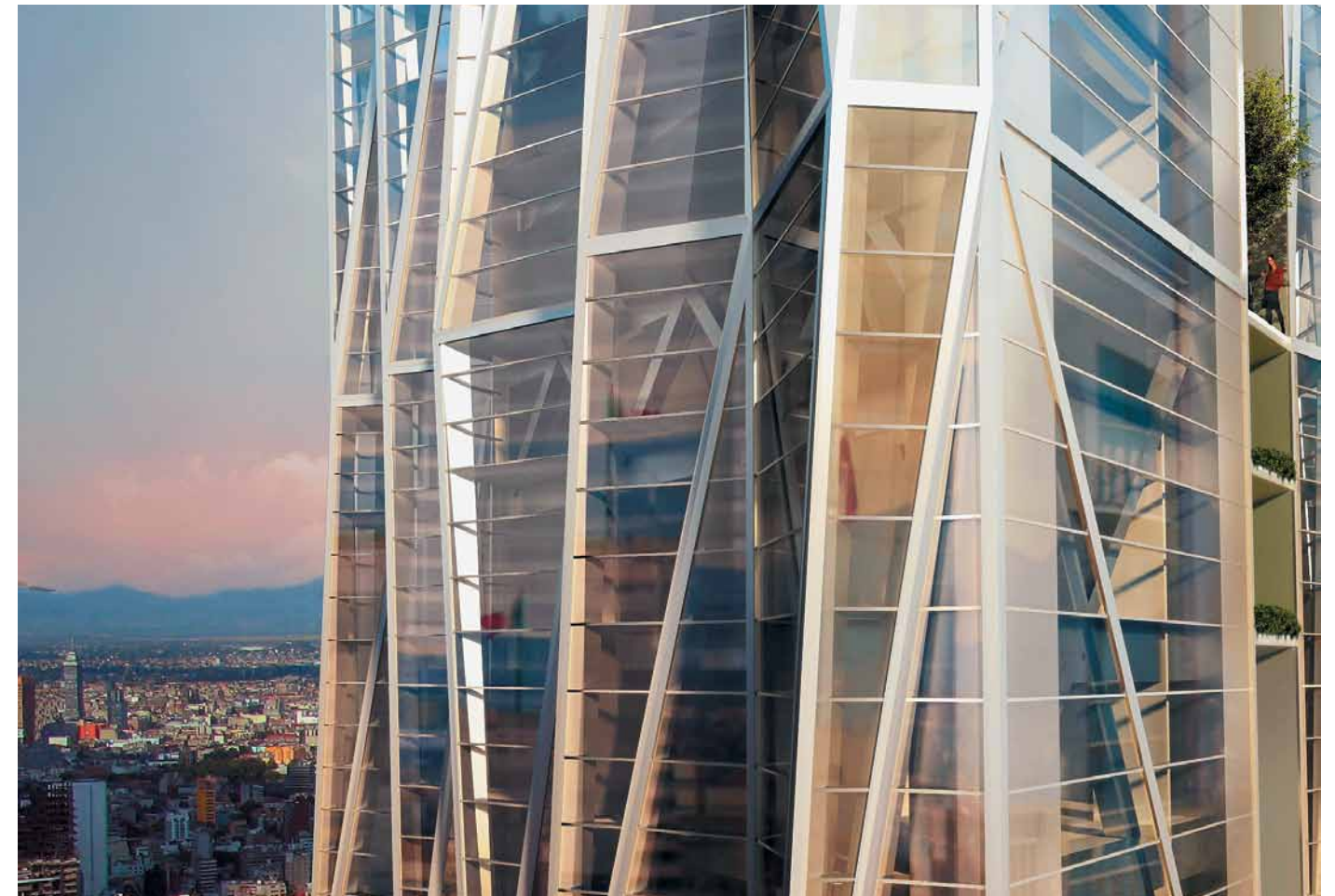
Самая многообещающая, но в то же время сложная задача состояла в идее не простого соединения одного этажа с другим, а, можно сказать, в иллюзии их тесного взаимопроникновения. В результате на фасаде

создается сложный рисунок, издали напоминающий стекающие по поверхности здания струи воды.

Башня разделена на блоки, или зоны, которые идентифицируются по тематике или, скорее, по общему настроению, навеянному размышлениями Гастона Башляра об образах материи, каждый из которых подразумевает свои цвета, текстуры, запахи и звуки. В своем критическом произведении «Вода и грезы» – эссе об образе материи – он рассматривает сравнительные составляющие ряда природных материалов как на физическом, так и метафорическом уровнях.

В этом произведении Гастон Башляр утверждает: «Образы, для которых вода служит архетипом или материей, не обладают таким постоянством и крепостью, как те, на которые нас вдохновляют земля, кристаллы, металлы и драгоценные камни. Им не свойственна бодрая жизнь, характерная для образов огня. Из вод не строятся «правдивые обманы». Душа должна быть в достаточной степени смущена, чтобы всерьез обмануться речными миражами. Кроткие призраки воды обыкновенно связывают с неестественными иллюзиями развлекающего воображения, которое желает позабыть...»

...Такие образы, будь они даже естественными, не приковывают к себе внимания. Они не пробуждают в нас достаточно глубоких эмоций, в отличие от некоторых столь же заурядных образов огня и земли. Поскольку они мимолетны, то и впечатле-



ние от них может быть разве что ускользающим. Стоит лишь взглянуть на небо – и мы вернемся к непреложности света; какое-нибудь глубинное решение, внезапное желание вернет нас к волевым позывам, к «позитивному» труду, заключающемуся в рытье ям и возведении зданий».

Этот отрывок из критического эссе вдохновил архитекторов не только на создание внешнего облика здания, но и на идею планировки интерьеров башни, которая разделила внутреннее пространство на зоны, отражающие определенные узнаваемые темы произведений Башляра – запах, звук, цвет и так далее. Эти зоны включают темы «Металл», «Кристалл», «Вода», «Камень» и «Семена».

Если вникнуть пристальнее, то можно предположить, что дизайнеры на самом деле взаимодействуют с текстом философа на более глубоком уровне: концепция здания, фасад которого напоминает рябь на поверхности воды, – это прямой ответ на размышления Башляра о материальности и плотности так называемого «фантома» воды. Волнообразная поверхность остекленного фасада может быть прочитана как отражение аргумента писателя, что «мощь воды – это пример для храбрости»: построить храброе здание для города, которое становится примером архитектурного бесстрашия.

Конфигурация типичного жилого блока площадью 70 кв. метров определяется конструкцией башни, а его внутренняя планировка может состоять из комби-



нации двух, трех или большего количества элементов, объединенных как по горизонтали, так и по вертикали – при устройстве апартаментов в двух или трех уровнях, – что позволяет создавать различные пространственные и функциональные сочетания интерьеров.

Таким образом, жилые блоки R432 могут занимать несколько уровней, что позволит обитателям башни не только наслаждаться открывающимися под разными углами обзора видами окрестностей, но и создавать уникальные, эффектные комбинации оформления своего жилья, что должно выгодно отличать здание от всех остальных. ■

20
самых высоких
зданий, которые
построят
к 2020 году (по
прогнозу СТВУН)

НАЧАЛО ЭПОХИ МЕГАНЕБОСКРЕБОВ

В этом десятилетии мы станем свидетелями не только возведения первой в мире километровой постройки, но и завершения значительного количества зданий высотой более 600 метров (около 2000 футов), что в два раза выше Эйфелевой башни. Два года назад, до окончания строительства Burj Khalifa, подобных зданий не существовало. И тем не менее, к 2020 году мы можем ожидать появления как минимум восьми меганебоскребов по всему миру. Термин «супервысокое» (более 300 метров высоты), таким образом, уже недостаточен для описания этих зданий: мы вступаем в эпоху мегавысоких построек. В настоящее время этот термин официально используется Советом по высотным зданиям и городской среде обитания (СТВУН) для описания зданий высотой более 600 метров, то есть, таких сооружений, которые вдвое превышают постройки, классифицируемые как супервысокие (рисунок 1).

Текст ЭНТОНИ ВУД, НАТАНИЭЛЬ ХОЛИСТЕР (СТВУН)

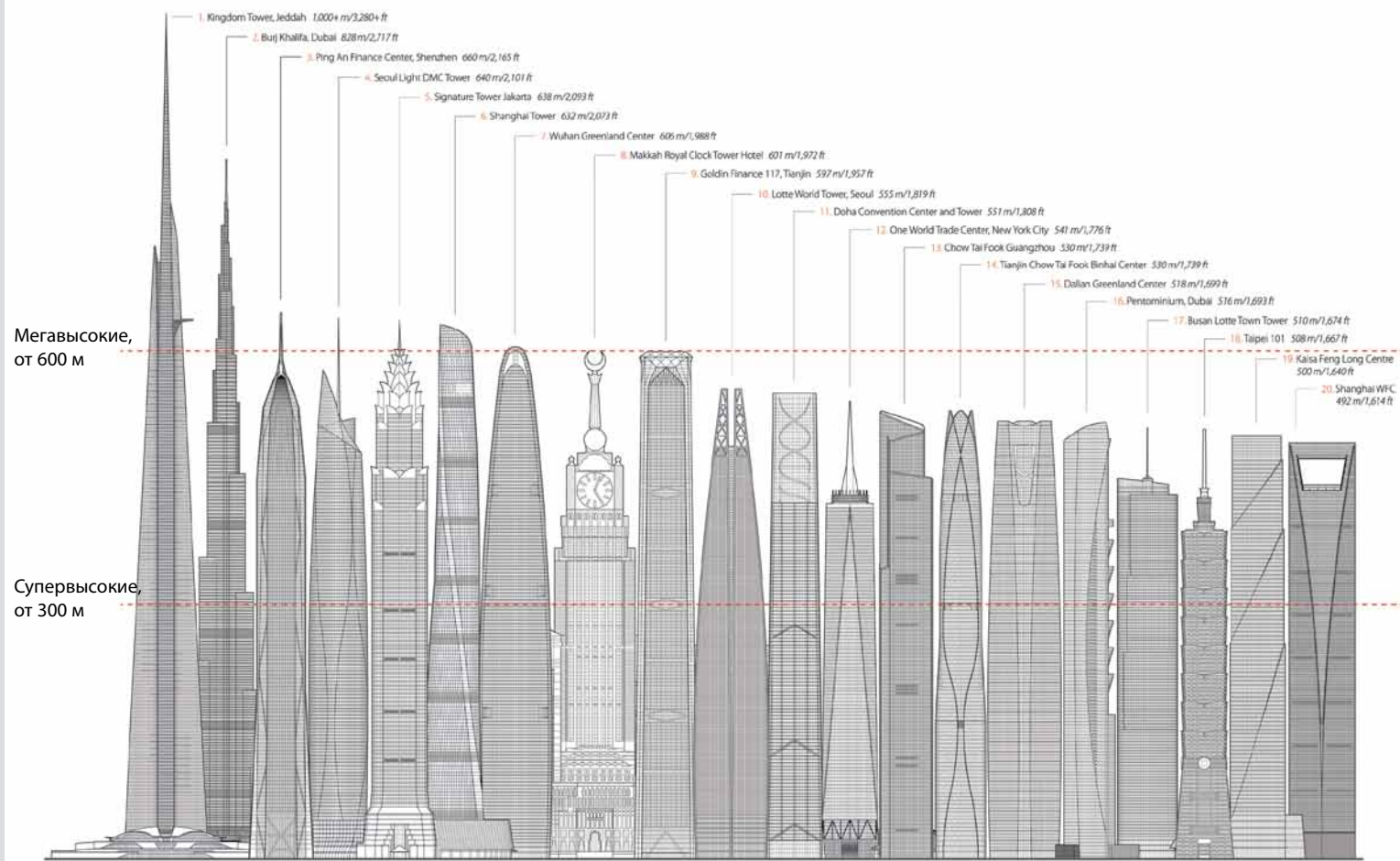


Рис. 1.

20 самых высоких зданий в мире в 2020 году, высота которых превышает 500 метров, восемь из них можно классифицировать как мегавысокие (выше 600 метров). © Council on Tall Buildings and Urban Habitat

К началу XXI века, всего каких-то 11 лет назад, 452-метровые (1483 фута) башни-близнецы Petronas носили титул «Самое высокое здание в мире». В 2004 году пальма первенства перешла к 508-метровому (1667 футов) Taipei 101. А затем, в конце десятилетия, 828-метровая (2717 футов) Burj Khalifa установила новые стандарты, поднявшись над городом на высоту более полумили. Теперь, в январе 2012 года, начинаются строительные работы в Джидде, где будет возведена более чем километровая Kingdom Tower (рисунок 2), а далее вполне можно ожидать, что всего лишь за два десятилетия (2000 – 2020 гг.) «самые высокие здания в мире» подрастут больше чем в два раза.

Однако, пожалуй, самым интересным аспектом этого исследования является то, что предыдущие высочайшие в мире постройки теперь едва ли войдут в этот список вообще. Всего за два десятилетия Petronas Towers прошли путь от первого до 27 места в мире, а Taipei 101 с трудом отвоевал 18-е. Принимая во внимание то, что некоторые проекты, не включенные в это исследование, безусловно, будут заявлены и построены в течение следующего десятилетия, можно прогнозировать, что, за исключением Burj Khalifa и Makkah Royal Clock Tower, (577 м, 1972 фута) двадцать зданий, которые будут самыми высокими к 2020 году, еще не возведены (хотя некоторые из них уже строятся, рисунок 3).

Колоссальные изменения, произошедшие в строительной отрасли за последние два десятилетия, явно прослеживаются при сопоставлении трех графиков: 20 самых высоких зданий 2000, 2010 и 2020 годов (рисунок 7).

С этим списком полезно ознакомиться, чтобы понять положение двадцатки самых высоких зданий 2020 года в контексте глобальных тенденций высотного строительства. Предполагается, что средняя высота таких зданий, как и в конце 2011 года, будет равна 598 метрам (1962 фута), однако возрастет их количество. Сегодня же в мире построен всего лишь 61 супервысокий небоскреб (выше 300 метров).

© СОВЕТ ПО ВЫСОТНЫМ ЗДАНИЯМ И ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ ОБИТАНИЯ

Критерии включения в список «Будущие самые высокие здания»: здания, вошедшие в это исследование, либо построены, либо строятся или считаются реальными предложениями. Проекты, которые были начаты, но строительство в настоящее время приостановлено, также включены в него, если существует большая вероятность их завершения. Предложение может считаться таковым, если: имеется конкретная строительная площадка, хозяин которой заинтересован в сотрудничестве с профессиональной командой архитекторов; проект вышел за пределы концептуальной стадии; получено официальное согласие на планирование/законное разрешение на строительство (или находится в процессе получения такого разрешения), а также существуют очевидные факторы того, что строительство будет завершено. Кроме того, это исследование рассматривает только проекты, которые представлены общественности и получили одобрение на их включение в этот список от заказчика и команды консультантов. Из-за этого разнообразия критериев ряд известных проектов не был включен в исследование, в том числе: India Tower, Мумбаи; Triple One, Сеул; Hyundai Global Business Center, Сеул, и Zhongguo Zun, Пекин.



Рис. 2.

Список самых высоких зданий еще изменится в 2018 году, после завершения строительства башни Kingdom Tower в Джидде. © Adrian Smith + Gordon Gill Architecture

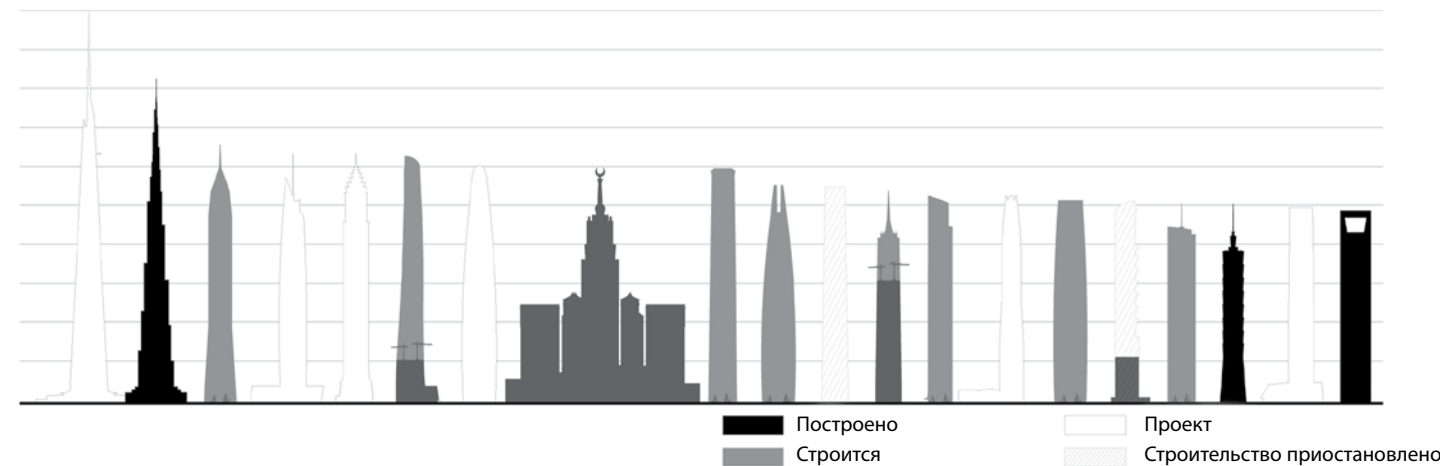


Рис. 3.

20 самых высоких зданий в 2020 году. © Council on Tall Buildings and Urban Habitat

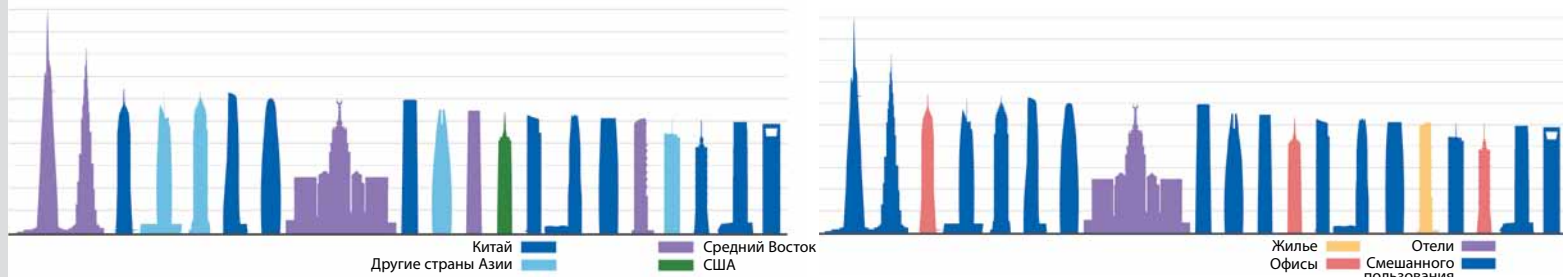


Рис. 4. Месторасположение 20 самых высоких зданий в 2020 году. © Council on Tall Buildings and Urban Habitat

Рис. 5. Функциональное назначение 20 самых высоких зданий в 2020 году. © Council on Tall Buildings and Urban Habitat

По сути, до недавнего времени возведение супервысоких сооружений было довольно редким явлением, и лишь 15 подобных зданий было построено за 65 лет в промежутке от возведения в 1930-м New York's Chrysler Building и 1995 годом. И только с середины 1990-х ежегодное пополнение этого списка более чем одной постройкой стало вполне привычным явлением, а 1995 год стал последним, когда не было завершено строительство ни одного супервысокого здания. Теперь, менее чем два десятилетия спустя, число ежегодно возводимых супервысоток исчисляется двузначными цифрами, и их количество продолжает расти. Между тем, список мегавысотных проектов, готовых к завершению в ближайшее десятилетие, практически равен количеству супервысоких зданий, возведенных в 90-х годах (рисунок 13). Таким образом, с точки зрения высотности, 600-метровые здания сегодня воспринимаются так же, как 300-метровые – вчера. Но отличие новых небоскребов не только в возрастающей высоте построек, двадцатка самых высоких зданий 2020 года также демонстрирует небывалое ранее географическое разнообразие размещения проектов по всему миру. Они разбросаны по 15 городам в 7 странах. Китай, имеющий 10 из 20 этих проектов, четко выделяется как страна, наиболее быстро возводящая супервысокие небоскребы, затем следуют Корея (3), Саудовская Аравия (2) и ОАЭ (2).

Если анализировать результаты по принципу размеров географического региона, картина становится еще более выраженной. На долю Азии (не включая Ближний Восток) приходится 70% подобных зданий (14). На Ближний Восток – 25% (5). И только Нью-Йорк представляет Северную Америку, где One World Trade Center – единственная в западном полушарии башня, которую можно включить в это исследование. Если же рассматривать Ближний Восток как часть континентальной Азии, то на долю Азии приходится 19 из 20 проектов, что, безусловно, сообщает дополнительный импульс предстоящему 9 Всемирному конгрессу Совета по высотным зданиям и городской среде обитания (CTBUH), который состоится в Шанхае в сентябре 2012 года на тему: «Азия набирает высоту: эпоха города экологических небоскребов».

Китай, страна с более чем 1,3 млрд жителей и с быстрыми темпами урбанизации населения, возможно, имеет наиболее очевидные причины для строительства высотных зданий. Десять китайских проектов распределены по семи городам: Шэньчжень (2), Шанхай (2), Тяньцзинь (2), Ухань (1), Гуанчжоу (1), Далянь (1) и Тайпей 2 (1).

Строительство самого высокого из них, Shenzhen's Ping An Finance Center (рисунок 8), планируется завершить в 2015 году. После возведения в башне будет свыше 300 000 кв. м офисных площадей, и она станет самым высоким зданием



Рис. 6. Башня Shanghai Tower завершит трио небоскребов в Центральном районе Пудунга. © Gensler

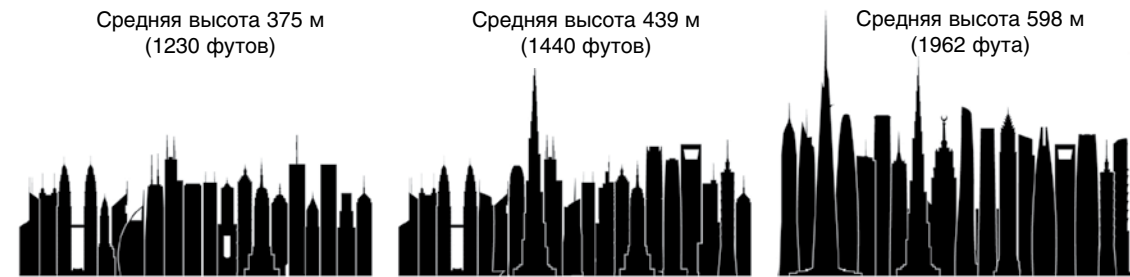


Рис. 7. Сравнительная высота 20 самых высоких зданий в 2000, 2010 и 2020 годах. © Council on Tall Buildings and Urban Habitat

страны и самым высоким офисным небоскребом в мире. Кроме того, в Китае, на территории города Пудунга, заканчивается строительство 632-метровой (2073 фута) многофункциональной Shanghai Tower (рисунок 6). Она станет завершающим элементом супервысотного кластера, в который также входят расположенные поблизости Shanghai World Financial Center и Jin Mao Building. Уникальный дизайн двойных фасадов Shanghai Tower обеспечивает обширное пространство атриума с высотными садами между этими прозрачными остекленными фасадами через каждые 12 – 15 этажей. Строительство объекта было начато в 2009 году, завершение планируется в 2014-м.

Корея, население которой составляет около 1/25 от Китая, но по плотности превышает его в два раза за счет меньшей территории, имеет три действительно удивительных проекта, два из которых предназначены для Сеула. В стране, у которой никогда не было ни одного здания, входящего в двадцатку самых высоких в мире, в настоящее время готовится возведение нескольких подобных объектов. Есть множество причин для такого резкого увеличения темпов строительства супернебоскребов в Корее. Одна из них, по общему мнению, возможно, кроется в отсутствии в стране знаковых зданий или достопримечательностей современной архитектуры мирового уровня, которые есть во многих других странах.

Самое высокое здание – Seoul Light DMC Tower (рисунок 8), располагающееся на западной окраине Сеула, с видом на реку Хан, по плану должно достигнуть высоты 640 м (2101 фут). Башня будет самостоятельно производить электроэнергию, чтобы сократить ее потребление извне примерно на 65%. Также в Сеуле возводится 555-метровая (1819 футов) супервысокая Lotte World Tower, окончание строительства которой намечено на 2015 год. Помимо этих зданий, в городе планируется реализовать еще два проекта, которые пока не получили разрешения на строительство и поэтому не включены в данное исследование (это 620-метровая Triple One и 540-метровый Hyundai Global Business Center). А это означает, что Сеул потенциально обладает четырьмя из 20 самых высоких построек, которые возведут к 2020 году.

Ну а где в мире можно ожидать следующего всплеска высотного строительства? The Signature Tower в Джакарте (рисунок 10), возможно, подскажет ответ на этот вопрос. На сегодняшний день самым высоким зданием в Индонезии является построенная в

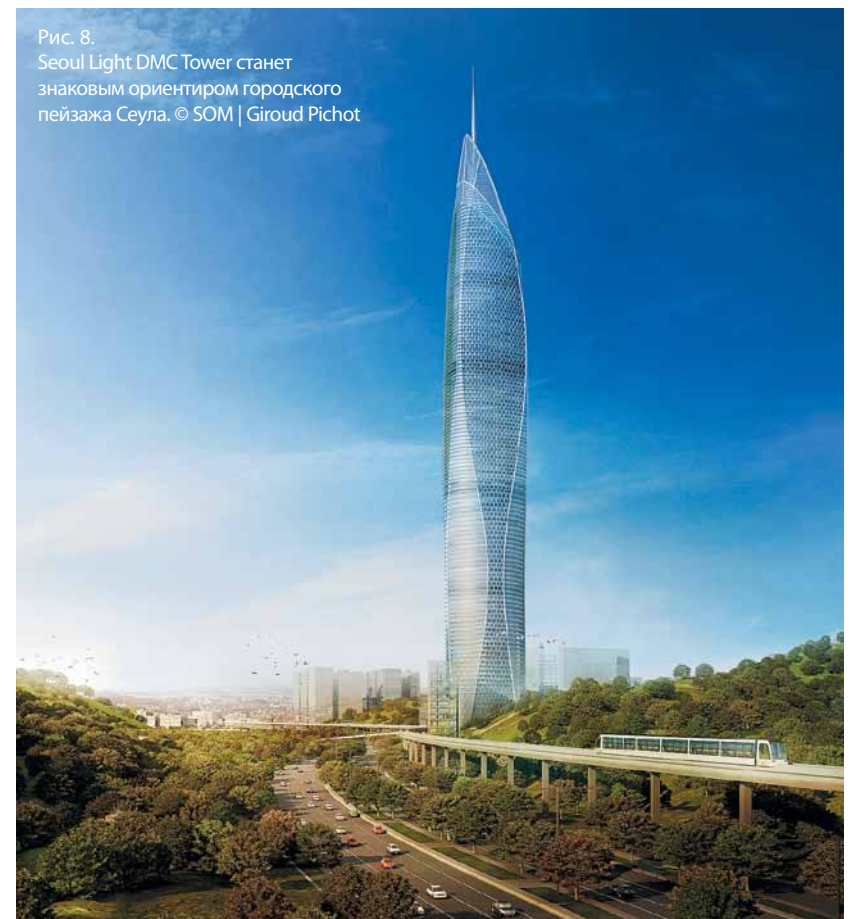


Рис. 8. Seoul Light DMC Tower станет знаковым ориентиром городского пейзажа Сеула. © SOM | Giroud Pichot

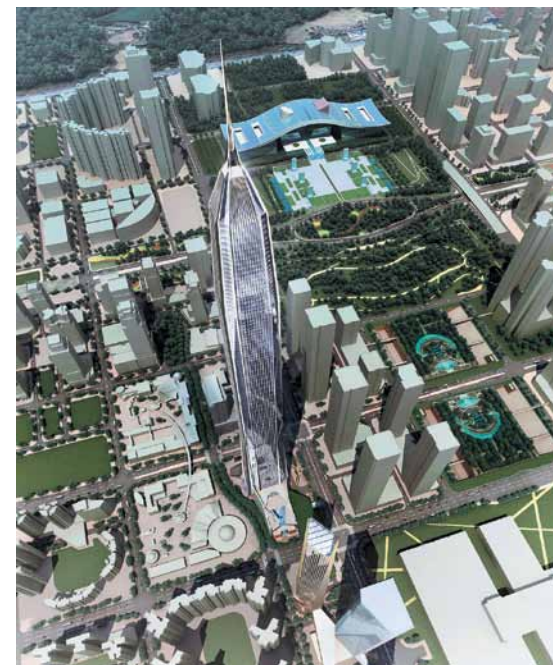


Рис. 9. The Ping An Finance Center станет самым высоким зданием Китая. © Kohn Pedersen Fox



Рис. 14. One World Trade Center Tower в Нью-Йорке является единственным зданием в западном полушарии, включенным в число 20 самых высоких в 2020 году. © Skidmore, Owings & Merrill/dbox studio

Рис. 10. В Джакарте возводится пятое по высоте в мире здание, 638-метровая башня Signature Tower Jakarta. © Smallwood Reynolds Stewart Stewart

Рис. 11. 500-метровый Kaisa Feng Long Centre будет располагаться в Шэньчжэне. © RTKL

Рис. 12. Первое мегавысокое здание Уханя Wuhan Greenland. © Adrian Smith + Gordon Gill Architecture.

1996 году Wisma 46 – 262 метра, что почти в два с половиной раза меньше предполагаемой высоты The Signature Tower Jakarta (638 м). На самом деле, большая часть Южной и Юго-Восточной Азии, в том числе Индонезия, Индия и Вьетнам, похоже, уже готовы стать следующими центрами строительства небоскребов. Вместе три перечисленные выше страны составляют почти четверть населения земного шара и все же имеют всего лишь четыре здания выше 250 метров. Поэтому башня Signature Tower рассматривается как предвестница прихода супервысоких зданий в эти страны. Строительство объекта должно начаться в первом квартале 2012 года. Другим значимым проектом в этой области должна стать 700-метровая India Tower в Мумбае, однако здание не включено в наше исследование, так как его строительство приостановлено и, следовательно, сроки окончательного завершения непредсказуемы. Однако наличие этих двух возможных мегавысотных проектов, несомненно, указывает на мощнейший потенциал этого региона.

Пять из 20 самых высоких объектов 2020 года расположены в трех странах Ближнего Востока:

Объединенных Арабских Эмиратах, Саудовской Аравии и Катаре. Это самое высокое в мире на сегодняшний день здание Burj Khalifa, будущий лидер – Kingdom Tower и Makkah Royal Clock Tower Hotel, которое после возведения займет второе место в мировом рейтинге (рисунок 15). Совершенно очевидно, что мотивирующим фактором всех этих проектов является расширение возможностей существующих технологий и реализация невозможных ранее решений. И Burj Khalifa является тому примером. Следующее десятилетие строительства супервысоких зданий, в каком-то смысле, будет заполнять 320-метровый промежуток между размерами побившей на сегодняшний день все рекорды Burj Khalifa и бывшей до 4 января 2010 года лидером башней Taipei 101. Таким образом, 15 из 20 самых высоких зданий 2020 года, кроме Kingdom Tower, вполне вписываются в этот интервал.

Обсудив четыре региона восточного полушария, где размещаются 19 проектов, мы обращаемся к противоположной части земного шара, чтобы сказать о единственном оставшемся в списке меганебоскребе. One World Trade Center Tower (рисунок 14) в Нью-Йорке призван стать самым высоким зданием западного полушария уже в 2013 году. В исследовании-2020 проект занимает 12 место. Окончательная высота небоскреба в 541 метр (1776 футов) однозначно отсылает нас к году принятия Декларации независимости и рождению государственности Соединенных Штатов. Расположение постройки недалеко от места бывших башен-близнецов WTC создает проектировщикам колоссальные трудности с точки зрения пространственных ограничений, проблем безопасности, а также ожиданий миллионов заинтересованных граждан. В случае с One World Trade Center стимулом к созданию такого рода высотной постройки послужили как серьезное экономическое обоснование, продиктованное необходимостью обеспечить высококомфортабельными офисными помещениями один из экономических

центров мира, так и сильнейшая эмоциональная мотивация – психологическое преодоление трагических событий 9/11.

В конечном счете, это исследование подчеркивает теперь уже хорошо известный факт: эпоха небоскребов пришла, чтобы остаться. Вскоре после 9/11 многие предсказывали гибель высотного строительства, но, как показывает практика, увеличиваются как количество небоскребов, так и их высота и архитектурное разнообразие. Постоянно растущее население планеты и быстрые темпы урбанизации будут продолжать поднимать города все выше и выше.

Не так давно высота здания большей частью определялась конструктивными возможностями. В конце 1800-х Monadnock Building в Чикаго продемонстрировало максимальную высоту, которой можно было достичь при технологии каменной кладки, обеспечивающую одновременно выгодную экономию пространства. После XIX века многие достижения в области конструкций, строительства и транспорта (некоторых его видов) дали новые возможности для стабильного увеличения высоты построек.

Теперь эти достигнутые колоссальные высоты наглядно демонстрируют, что многие конструктивные факторы, которые когда-то ограничивали высотность, уже преодолены. Таким образом, вопрос, которым задается общество, теперь ставится не как: «насколько высокое здание мы можем построить?», а – «как высоко мы должны строить?». Каждый этап увеличения высоты влечет такие последствия, как дополнительный расход энергии при строительстве, техническом обслуживании и эксплуатации здания. Кроме того, с увеличением высоты остается все меньше полезной площади, так как все больше места в здании занимают несущие элементы конструкций и ядро. До какого момента значительные преимущества повышенной компактности, которые обеспечивает такое здание, и экономическая эффективность его эксплуатации оправдывают расход энергии,

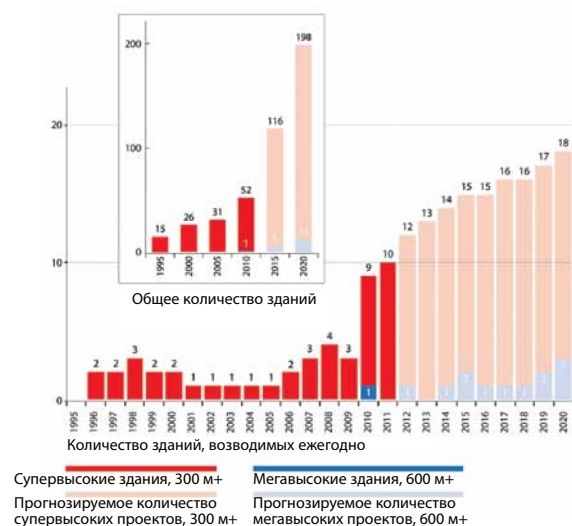


Рис. 15. Почти завершенная Makkah Royal Clock Tower Hotel в Мекке станет второй по высоте в мире. © Saudi Binladin Group / CTBUH



Рис. 16. Сеульская Lotte World Tower будет завершена в 2015 году. © Kohn Pedersen Fox

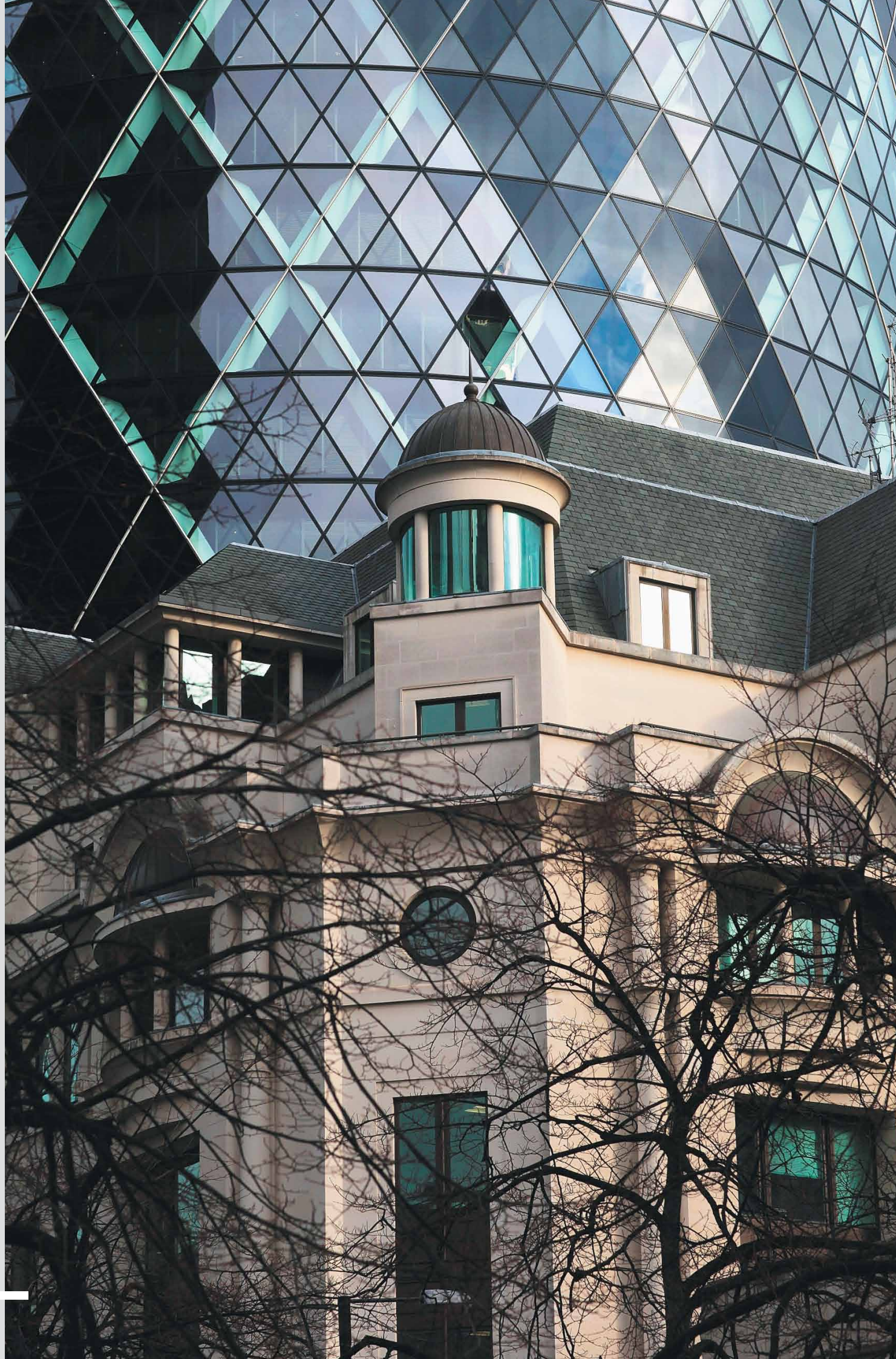
Рис. 13. График супервысоких и мегавысоких зданий показывает, насколько существенен их прогнозируемый рост. © Council on Tall Buildings and Urban Habitat



LONDON

Лондон – один из самых интересных городов современного мира. Здесь органично сочетаются многовековая история и последние достижения технического прогресса. Своеобразие английской столицы в четком разделении на муниципальные районы – финансово-деловой Сити, роскошный исторический Кенсингтон, официальный Вестминстер, молодежный и творческий Челси, знаменитый Гринвич, через который проходит нулевой меридиан планеты, делящий мир на восток и запад, – всего их 33.

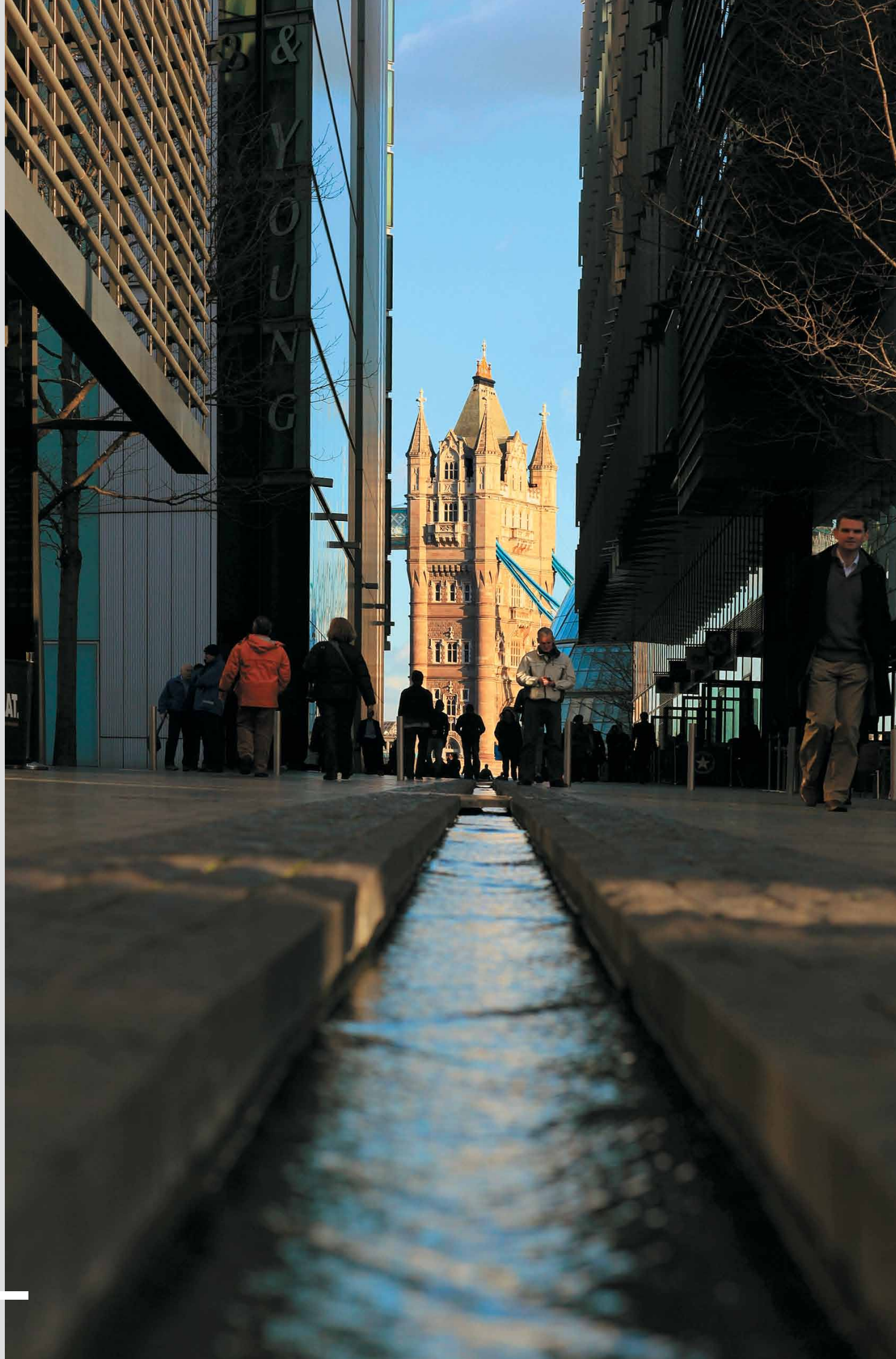
Фото АЛЕКСЕЙ ЛЮБИМКИН (artalex.ru)



Сегодняшний Лондон – большая строительная площадка. К Олимпийским играм 2012 года здесь появится ряд новых интересных зданий. Пожалуй, самым ярким из них будет Shard London Bridge. Это сооружение, достигающее 310 м высоты, станет самым высоким в Европе и, возможно, главной достопримечательностью города. Известность ему должна принести не только внушительная высота, но и изысканно оригинальный новаторский дизайн.



Сити напоминает нью-йоркский Манхэттен – узкие улочки и площади, зажатые небоскребами. У такой городской среды особая эстетика: высокие фасады этих гигантов, собранные из стеклянных панелей и металлических рам, выполнены с ювелирной точностью, что заставляет восхищаться делом рук человеческих. При этом строительные площадки, на которых ведутся работы, предельно малы по размеру, и на них идет почти бесшумный процесс сборки конструкций.



Лондонский Сити – это совершенно уникальный «город в городе», крохотный, старейший, стремительный и ультрасовременный, состоящий из изумительных архитектурных сокровищ Средневековья и новых небоскребов. Административно Сити является одним из районов восточной части Лондона, однако обладает всеми правами и преимуществами самоуправления. Даже королева Великобритании может посетить эту часть Лондона лишь с дозволения мэра.



ГОРОДСКОЙ РУПОР

Комплекс Пекинского телецентра, Beijing TV Center, был построен в стиле модерн в 2008 году по проекту, разработанному компанией Nikken Sekkei в партнерстве с Пекинским институтом архитектурного проектирования. Здания находятся на участке, расположенном в Центральном деловом районе в 6 км к востоку от площади Тянь Ань Мынь.

Материалы предоставлены компанией Nikken Sekkei

Фото: MINORU IWASAKI/Photo by MINORU IWASAKI



Фото: MINORU IWASAKI/Photo by MINORU IWASAKI

Смотровая площадка

Из-за большой плотности окружающей городской застройки здания, в которых создаются и редактируются телевещательные программы, а также располагается дирекция, тесно группируются вокруг главной башни высотой 240 метров, с большим атриумом в центре. Он объединяет все входящие в комплекс объекты и служит местом активного общения сотрудников.

В штаб-квартире телецентра, главной башне, располагаются не только офисы, но и помещения для производства многих программ и их передачи. Большинство вещательных компаний в мире организуют свое пространство, так сказать, в горизонтальной плоскости, занимая значительные участки городской территории. Китайский телевизионный центр в Пекине с максимальной эффективностью использовал ограниченные размеры выделенного под строительство участка посредством вертикально ориентированного проекта, обеспечив при этом достаточно места для прилегающей к нему площади и ландшафтного озеленения. После анализа набора необходимых функций различные элементы комплекса были сгруппированы в три отдельно стоящих строения: главную башню, здание, где располагаются студии, и бытовой модуль.

В главной башне разместились офисы телевещательных программ и помещения для их производства, редактирования и передачи. Для студий, которые требуют больших пространств и должны соответствовать специальным акустическим требованиям, выделена отдельная башня. Объекты, обслуживающие работающий в зданиях персонал (кафе, комнаты отдыха, контрольно-пропускные пункты и т. п.), сконцентрированы в бытовом модуле. Парковка для сотрудников телецентра, вместимостью около 900 автомобилей, находится в подземной части башни.

ГЛАВНАЯ БАШНЯ

Телевещательная станция должна функционировать нормально и безопасно и быть универсальной. Даже если конструкция построена очень надежно, с учетом возможности землетрясений, тайфунов или пожара, удобство и безопасность эвакуации являются жизненно важным приоритетом.

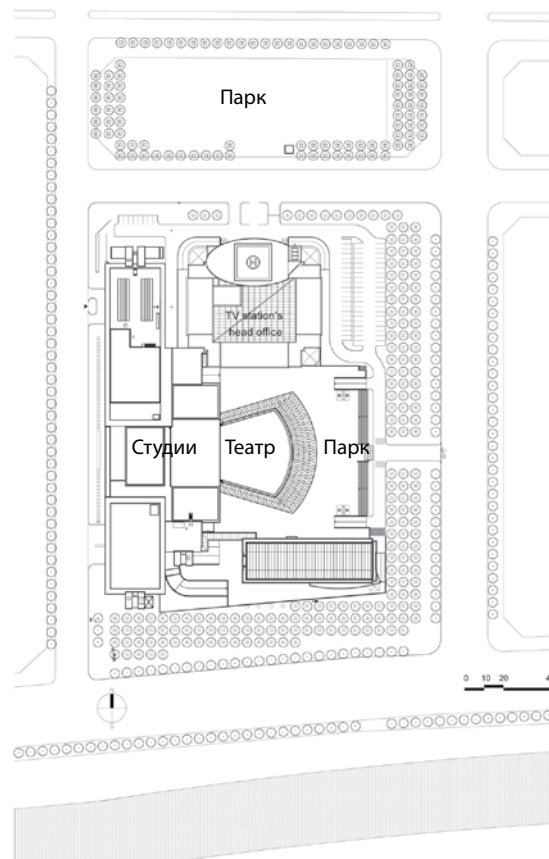
Наконец, темп технического прогресса настолько быстр, что необходимо учитывать и частые изменения в планировке помещений, и обновление оборудования. Для обеспечения выполнения этих условий главная башня снабжена опорными несущими элементами (ядрами)



Фото МИНОРУ ИВАСАКИ/Photo by MINORU IWASAKI

BEIJING TV CENTER

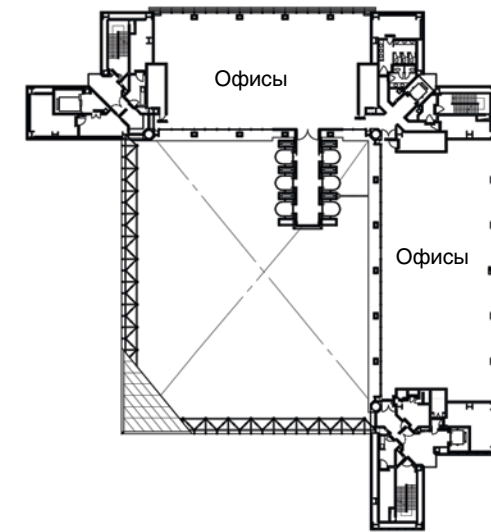
Расположение: Пекин, Китай
Назначение: телевидение
Завершено: 2008
Площадь участка: 44 900 кв. м
Общая площадь этажей: 198 700 кв. м
Высота: 240 м
Этажность: 41 надземный, 3 подземных этажа
Структура: сталь, сталежелезобетон, железобетон
Тип застройки: реконструкция города в Центральном деловом районе
Архитекторы: Хироси Миякава, Сойтиро Хонда, Нориаки Сато (Nikken Sekkei) и Пекинский институт архитектурного проектирования



на каждом из четырех углов здания. Их главной особенностью является прочный стальной каркас (суперконструкция), обеспечивающий высокий уровень безопасности. Офисные помещения, монтажные комнаты и другие объекты, прилегающие к несущим элементам (ядрам) на углах постройки, образуют гибкое бесколонное пространство. Центром здания является высокий атриум, так что каждое офисное помещение получает естественное освещение с двух сторон и имеет перекрестную вентиляцию. В каждом из четырех ядер располагаются предусмотренные на случай чрезвычайных ситуаций эвакуационные лестницы, по которым выходящие из помещений люди могут двигаться сразу в двух



План 29 этажа



План 33 этажа

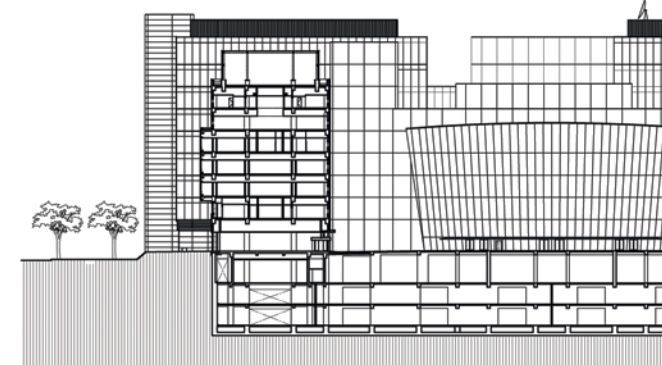
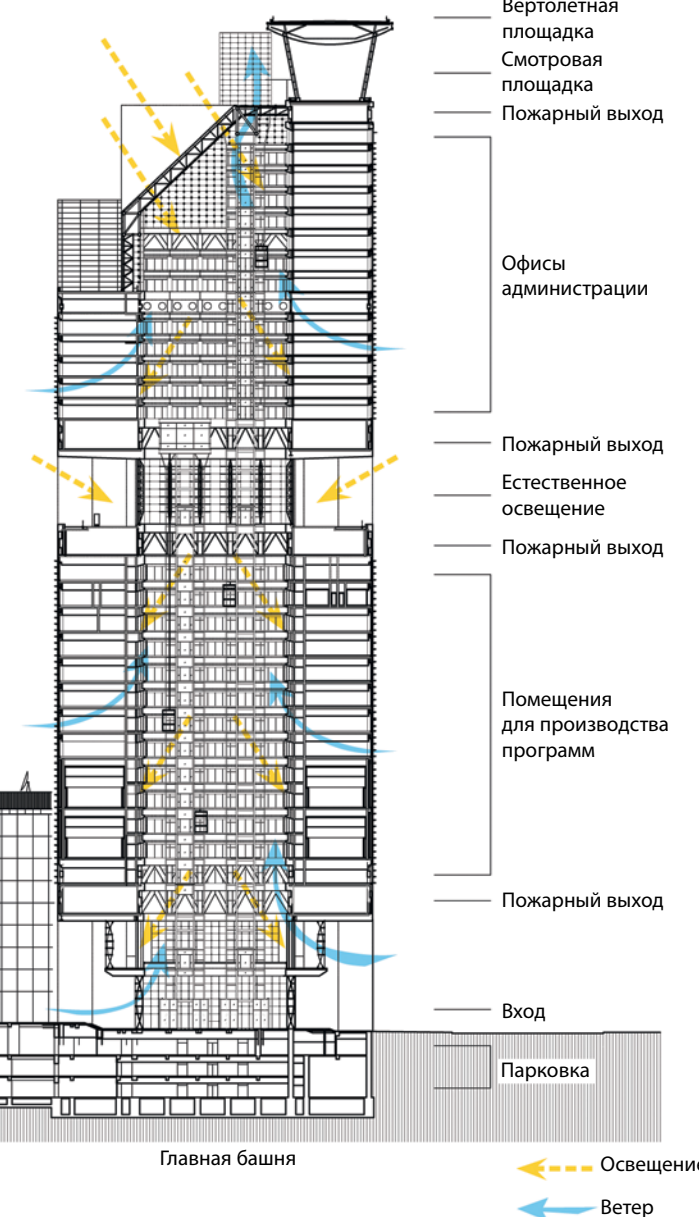
0 5 10 20М

Вертикальный разрез здания

направлениях. Три служебных (грузовых) лифта (в том числе для использования в случае пожара) облегчают повседневное перемещение обслуживающего персонала. В случае пожара они предназначены для транспортировки пожарных, которые с их помощью могут добраться до любой части здания легко и быстро.

ЭКСТЕРЬЕР

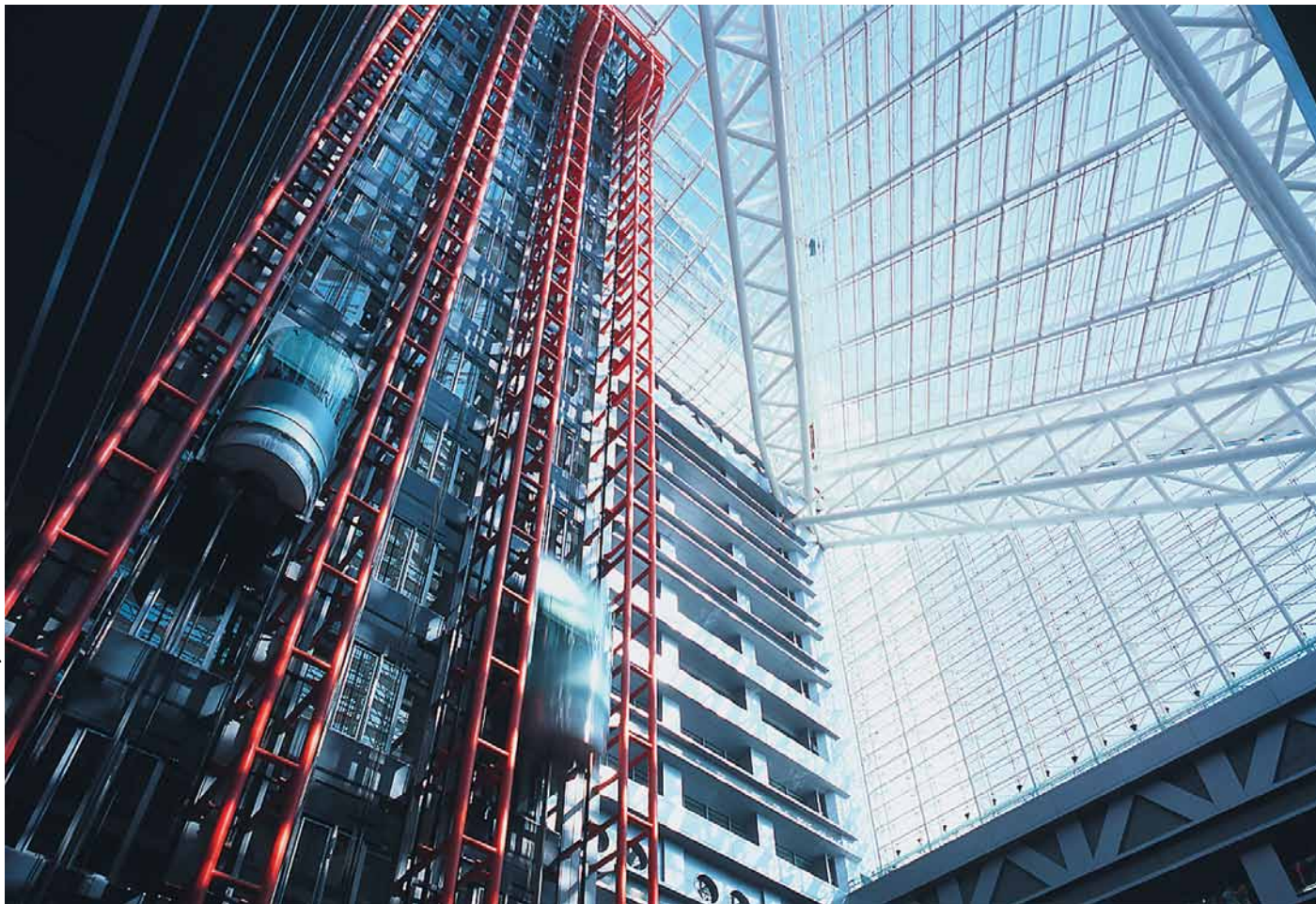
Наружная часть главной башни отделана системой алюминиевых подвесных панелей с вставками из энергосберегающего стекла, контролирующими поступление солнечного света, а несущие элементы фасада также покрыты алюминиевыми панелями ячеистой структуры. Преимущества алюминиевых конструкций такой структуры в том, что даже панели очень крупного размера имеют сравнительно небольшой вес, а их гладкая ажурная поверхность придает внешней стороне несущих конструкций привлекательный и респектабельный вид. У основания фасадное покрытие офисных зон имеет встроенные вентиляционные отверстия, позволяющие естественно вентилю-



0 10 20 50М

Освещение
 Ветер

Фото MINORU IWASAKI/Photo by MINORU IWASAKI



180-метровый атриум

вать эти помещения в период межсезонья, когда нет резких температурных перепадов, или в случае аварийной ситуации.

Высокая прозрачность сводов входа в атриум и крыши была достигнута с помощью системы навесных точно-опорных стеклянных панелей.

БЕЗОПАСНОСТЬ

В целях обеспечения пожарной безопасности атриума столь колоссальных размеров – общей

площадью 1000 кв. метров и достигающему 180 метров в высоту, конструкция здания предусматривает специальный план противодействия стихийным бедствиям и катастрофам. Нормативные документы, регулирующие безопасность эксплуатации подобных сооружений, как правило, требуют установки противопожарных перегородок и штор для каждой комнаты, обращенной к пространству атриума. Установка противопожарных штор в каждом окне неминуемо создала бы различного рода конструктивные проблемы, связанные, в том числе, с появлением промежуточных деталей каркаса, необходимых для их установки, непомерными расходами и отсутствием достаточных гарантий, что все эти шторы закроются должным образом в случае пожара.

Разработка данного проекта основывалась на оценках фактического использования атриума и офисных помещений в условиях высоких температур и задымления при пожаре, полученных в результате имитационного моделирования ситуации с целью разработки безопасных путей эвакуации. В результате, весь атриум был превращен в противопожарный отсек, окруженный прозрачным огнестойким стеклом, без использования противопожарных штор.

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭКОЛОГИЯ

180-метровый атриум не только объединяет

Интерьеры офисной зоны



Фото MINORU IWASAKI/Photo by MINORU IWASAKI



Входная зона

обширную коммуникационную сеть здания, но и играет роль важного, экологически чистого источника дневного света и вентиляции. В межсезонье наружный воздух, поступающий из нижней части атриума внутрь здания, поднимается в верхнюю его часть за счет эффекта естественной тяги. В разгар лета и зимы атриум выступает в качестве промежуточного температурного буфера, где кондиционированный естественным путем воздух накапливается в огромных количествах на 180 000 куб. м пространства. Это фактически удваивает защиту внутренних помещений от наружного воздуха и в то же время сглаживает резкий перепад температур между внутриофисной зоной и за ее пределами.

Так как зимой в Пекине вполне может быть -20°C , разница между наружной и внутренней температурой (в среднем $+22^{\circ}\text{C}$) может достигать 40 градусов. Температура на входе в атриум была протестирована и в среднем находится примерно посередине между наружной и внутренней температурой помещений (около $5\sim 8^{\circ}\text{C}$). Зимой используется система подогрева пола, которая работает за счет внутреннего горячего водоснабжения, а летом управляемые электроникой тонкие жалюзи из стекловолокна ограничивают проникновение прямых солнечных лучей и способствуют поддержанию стабильной внутренней среды.



Телевизионная студия

СДЕЛАНО В КИТАЕ

Beijing TV Center представляет собой массивный комплекс зданий, главное из которых имеет более 200 метров высоты, с общей площадью 198 700 кв. метров. Все его основные конструктивные элементы, внутренние и внешние материалы и оборудование были произведены в Китае. И хотя цельностальные конструкции и суперкаркас небоскребов все еще редкость в стране, для строительства Пекинского телецентра стальные каркасы были изготовлены и собраны китайскими компаниями, обладающими специальными знаниями и особой квалификацией. Алюминиевые, имеющие форму ячеек, панели, используемые для внешней облицовки, также были изготовлены на китайских заводах, внедривших европейские технологии. ■

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЛЕС

В этом году в центре Милана планируется завершить строительство двух необычных жилых башен – Bosco Verticale («Вертикальный лес»). Это здания высотой 80 и 112 метров, на крышах и фасадах которых высадят большое количество растительности. Здесь разместятся деревья разных размеров (480 высоких и средних, 250 низких), 5000 кустарников и 11 000 многолетних растений, цветов и трав (что в совокупности составит зеленую зону площадью 10 000 кв. м. Проект разработан известным итальянским архитектором Стефано Боери (Stefano Boeri Architeti).

Материалы предоставлены Stefano Boeri Architeti,
фото КАРОЛА МЕРЕЛЛО, ФРАНЧЕСКО ДЕ ФЕЛИЧЕ

BOSCO VERTICALE

Архитектура: Stefano Boeri Architeti

Архитекторы: Стефано Боери,
Джанандреа Барекка, Джованни Ла Варра

Разработка проекта: 2006 – 2008

Строительство: 2008 – 2012

Конструкции: Arup Italia s.r.l.

Растительность: Hillson Moran Italia s.p.a.

Рабочий проект: Tekne S.p.A.

Ландшафтный дизайн: Land s.r.l.

Проектирование инфраструктуры: Alpina s.p.a.

Руководство работами: MI.PR.AV. s.r.l.

Улучшение экологической ситуации современных городов – вопрос актуальный. Bosco Verticale предлагает идею создания городских районов с архитектурой, использующей в оформлении фасадов сезонные изменения цветовой гаммы листвы, создающей своеобразный живой экран, который к тому же улучшает микроклимат здания и фильтрует количество поступающего солнечного света. Это – органическая архитектура, кото-

рая отвергает сугубо технологичный, механистический подход к обеспечению экологической устойчивости.

Bosco Verticale увеличивает биоразнообразие окружающей среды, способствует образованию городской экосистемы, в которой различные виды зеленых насаждений создают вертикальную сеть экологических коридоров, комфортных для птиц и насекомых. Наличие вертикальных парков приведет к более широкому распространению таких систем, что позволит улучшить и состояние крупных городских парков и бульваров, поскольку они образуют единое пространство с наземными садами и озелененными участками улиц.

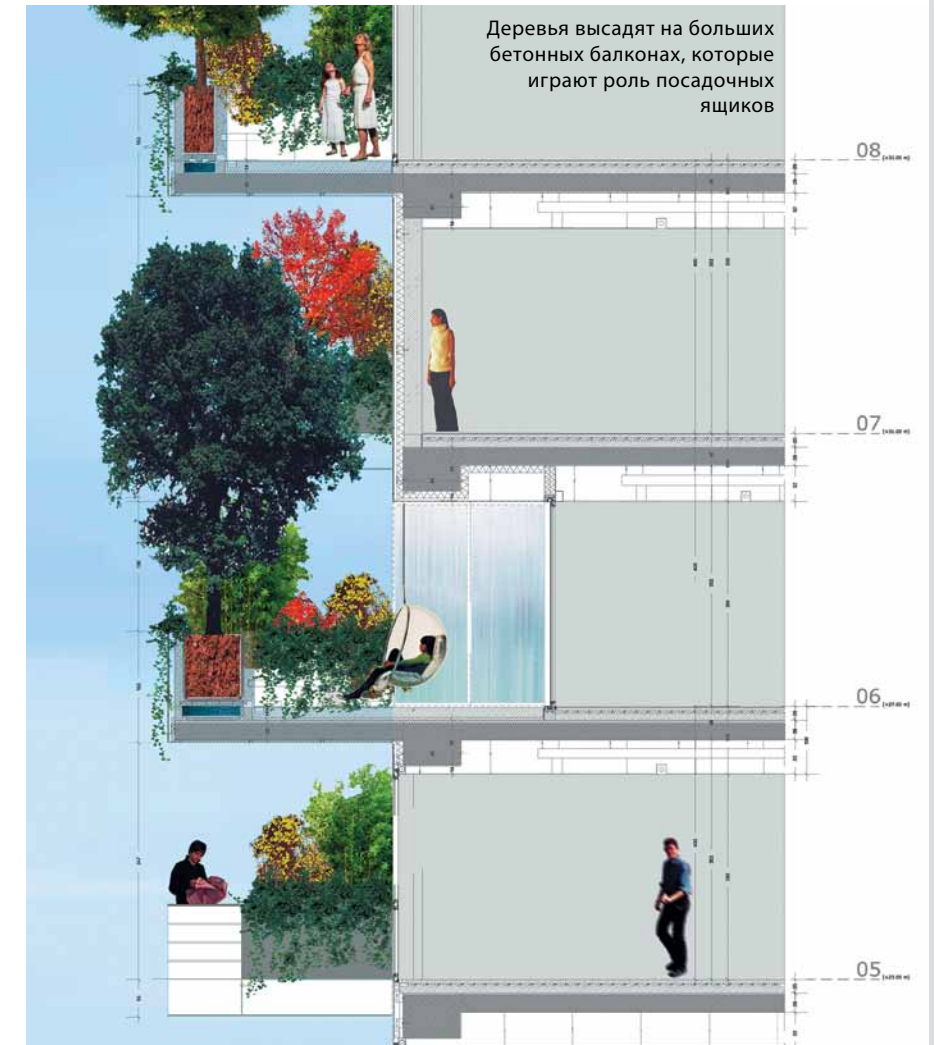
Bosco Verticale поможет создать условия для лучшей фильтрации частиц пыли, которые всегда присутствуют в городской среде. Зеленые насаждения способны поглощать CO₂, обогащая городской воздух кислородом, защищать жильцов домов от прямых солнечных лучей и шумового загрязнения окружающего пространства. При этом стоит учитывать, что две башни Bosco Verticale в сумме дадут озелененную территорию, соответствующую 50 000 кв. метров классического горизонтального парка.

Деревья являются элементом архитектурных особенностей данного проекта. Их наличие не повлияло на выбор высоты башен, а стало своего рода ответом на морфологическое и типологическое осмысление существующего контекста. Деревья – это, скорее, вспомогательный архитектурный элемент, дополнительно формирующий

контуры фасада и созданный в рамках функциональной программы предложенного типа жилья. Высота же зданий, в частности, определяется необходимостью высвободить как можно больше земли на уровне улицы, чтобы иметь возможность использовать ее в качестве парка и общественного пространства. Такое решение приводит к большей интеграции городского окружения и будущего вертикального парка, который станет отличительным признаком района Porta Nuova.

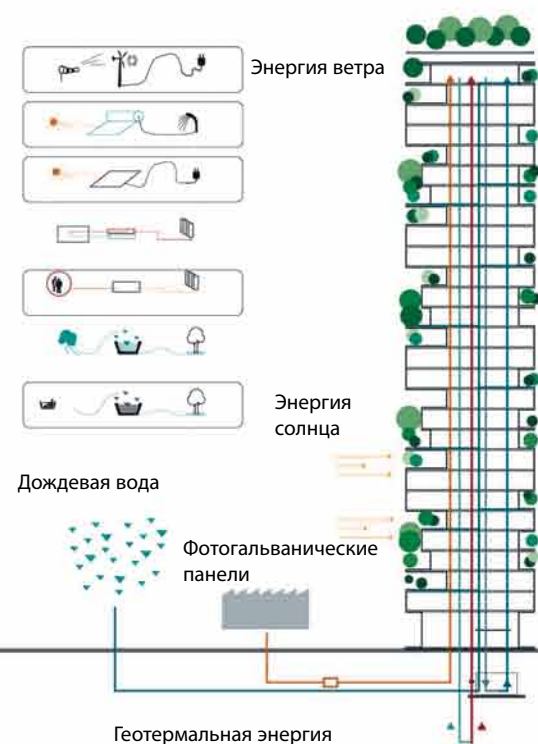
Для подбора видов и типов растений потребовалось два года исследований, проведенных совместно с группой ботаников. Деревья высаживают на больших бетонных балконах, которые играют роль посадочных ящиков. Выступая за пределы вертикальных стен башен, они прекрасно вписываются в городской пейзаж, дополняя зеленую панораму Милана. Пока идет строительство башен, растения, используемые в этом проекте, выращиваются в специальной оранжерее. Деревья будут размещаться на балконах в зависимости от их вида и высоты.

Конечно, деревья и земля, содержащаяся в контейнерах, приведут к большей нагрузке на несущие конструкции. Поэтому разработчики очень тщательно подошли к выбору почвы, которая сможет не только обеспечить потребность растений в питании, но и одновременно быть очень легкой и минимально влиять на конструкции. Проведенные специальные исследования и испытания макетов башен в аэродинамической трубе – с целью проверить состояние растений

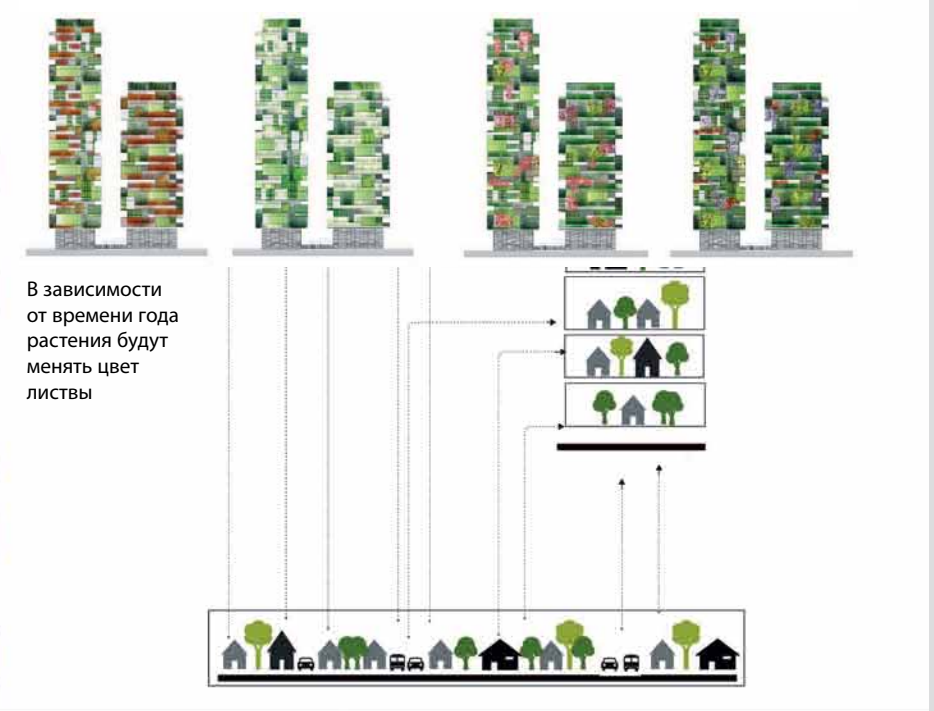
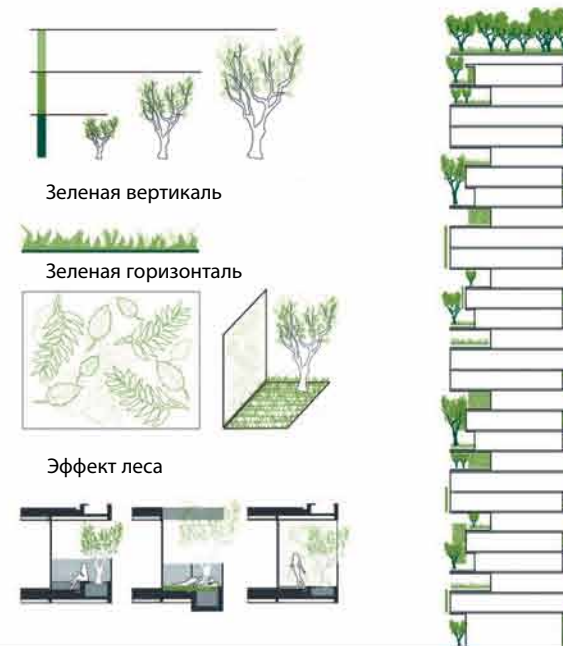
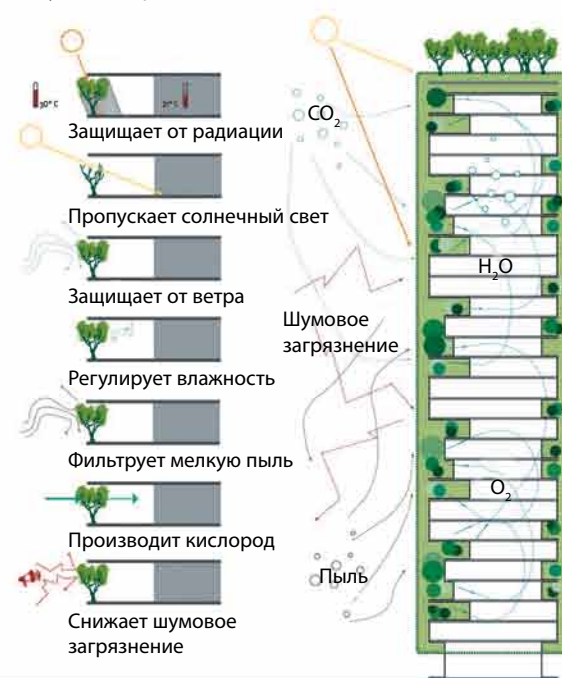


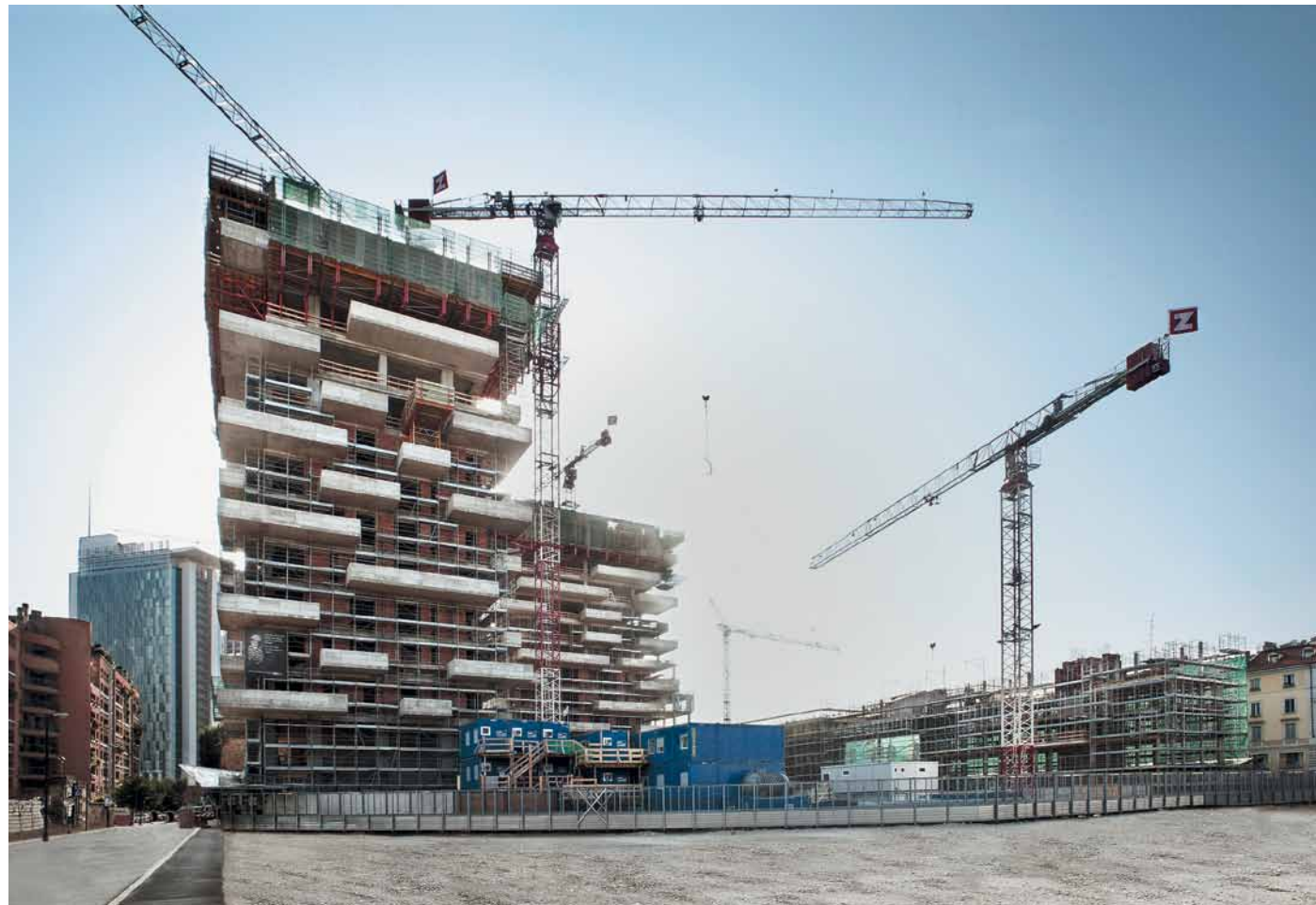
Милан

Башни будут зелеными и за счет использования современных технологий



Функции вертикального леса





Строительная площадка

в предлагаемых условиях и воздействие их корневой системы на строительные конструкции – показали, что деревья не увеличивают общую ветровую нагрузку на здание.

Несущие конструкции обеих башен выполнены из монолитного железобетона, заливка которого осуществлялась непосредственно на строительной площадке, межэтажные плиты перекрытий – из преднапряженного бетона. Структура зданий, в общем, довольно традиционна, что позволило существенно минимизировать стоимость строительных работ, а инновационным элементом проекта является решение фасадов.

В фундаменте башен Bosco Verticale нет ничего необычного по сравнению с другими зданиями. Тип фундамента, состоящего из плит из армированного бетона (толщиной 1,6 м для башни D и 2,0 м для башни E), позволяет хорошо выдерживать передачу напряжения от здания к грунту под основанием и имеет достаточную несущую способность. Таким образом, башни не будут подвержены деформации из-за осадки грунта (по оценкам, максимальная осадка возможна около 60 – 70 мм). Этот тип фундамента позволяет выдерживать деформационные нагрузки в

пределах, предусмотренных нормативами, особенно такие, как аэродинамическая или сейсмическая.

Лифты и лестничные пролеты в обеих башнях расположены на одной стороне здания. Таким образом, появилась возможность более свободно, эффективно и рационально организовать оставшееся пространство этажей. Решение фасадов обоих зданий одинаково и для глухих стен, где расположены лифтовые шахты, и для тех, где находятся балконы квартир. Поэтому деревья на балконах успешно маскируют монотонность глухих фасадов, делая их на взгляд наблюдателя практически неотличимыми от остекленных.

Разработкой внутренних планировок авторы занимались вплоть до окончания работы над проектом. Над деталями интерьера трудились дизайнерские студии Antonio Citterio Patricia Viel and Partners и Coima Image. Помимо жилья и садов в «Вертикальном лесу» откроются рестораны, фитнес-центры, парковки. Концепция дизайна этого проекта предусматривает расширение балконов за пределы внутреннего пространства интерьеров, объединяя их в подобие квартиры-сада. Этот проект был задуман как высотная альтернатива частным домам, вариант своего рода вертикальной улицы с виллами, стоящими внутри садов. Взаимодействие между экстерьером и интерьером, между внутренним пространством жилищ и зелеными балконами является темой, которую обыгрывают все другие архитектурные и композиционные элементы здания. Диапазон размеров предлагаемых квартир довольно широк – от 57 до 255 кв. метров. Каждая квартира в обоих зданиях будет иметь, как минимум, один балкон с деревьями, тем самым участвуя в создании общей картины фасада.

Конечно, башни станут зелеными не только снаружи, но и технологически: в них заработают солнечные и ветровые электростанции, современные системы вентиляции, освещения и рециркуляции воды. В домах с зелеными насаждениями предусмотрены системы орошения и фильтрации, которые станут перерабатывать сточные воды, делая их пригодными для полива растений. Проектом предусмотрена возможность как технического обслуживания существующей, так и полной замены всей растительности в зданиях. Система водоснабжения и орошения была разработана на основе исследований климата Милана и проекта распределения типов растительности по фасадам зданий.

Здания довольно сложны в эксплуатации не только за счет обширного озеленения, требующего постоянного ухода, но и в целом как проект, в котором важную роль играют растения и оборудование. Что касается содержания вертикальных садов, кроме централизованной системы капельного орошения, управляемой с помощью компьютера, все зеленые насаждения и почвы



Проекты Стефано Боери, органично объединяющие город, сельскую местность и природу

Vertical Forest (Bosco Verticale) – небоскребы, на каждом этаже которых растут деревья; Wood House – дешевое социальное жилье в лесах, растущих в долине реки Тичино. Построенные из местной древесины дома через какое-то время будут разобраны, утилизированы, и на их месте высадят новый лес; Courtyard Farms – реновация 60 заброшенных ферм на окраинах Милана. Там не только снова станут выращивать фрукты и овощи, но и производить биотопливо. Здесь также можно проводить ознакомительные экскурсии и практические занятия со школьниками; Metrobosco – «зеленое кольцо» вокруг Милана; Программа перепрофилирования заброшенных промышленных зон – их превращение в общественные озелененные и частично сельскохозяйственного использования пространства; Архитектурная программа для Expo 2015, которая пройдет в Милане. Тема выставки уже определена: Feeding the planet, Energy for Life, а проект Стефано Боери предполагает превращение выставочной территории в гигантский огород.

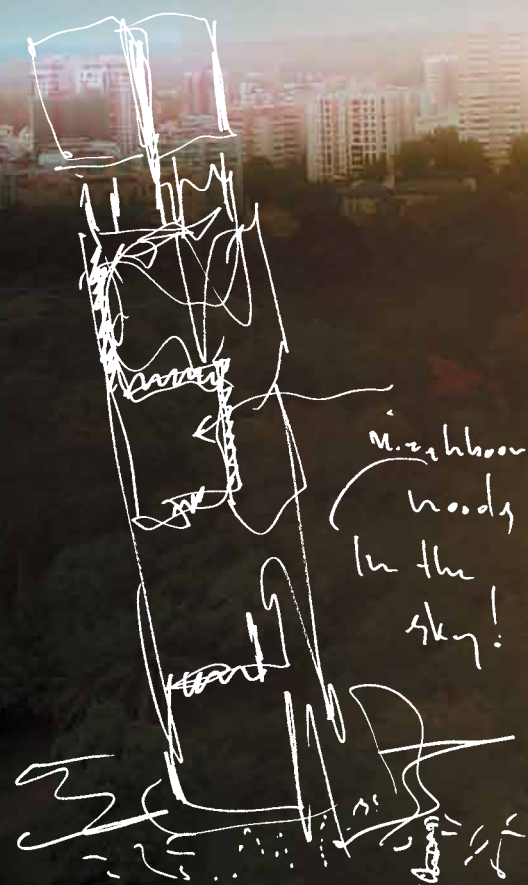
будут регулярно поддерживаться в оптимальном состоянии по инспекционной программе осмотра и профилактического обслуживания, а подрезка и уход за деревьями и кустарниками возлагается на специализированную компанию и жителей кондоминиумов.

Способный в зависимости от смены времен года менять свою цветовую гамму, комплекс Bosco Verticale может стать достопримечательностью Милана и интересным опытом создания нового типа городского ландшафта – вертикального. ■

КВАРТАЛЫ В НЕБЕСАХ

В Сингапуре к 2016 году планируется построить оригинальный жилой комплекс The Scotts Tower (TST). Это очередной проект, который реализуется под брендом SOHO, – по аналогии с одноименными кварталами Лондона и Нью-Йорка. Концепцию TST разработало голландское бюро UNStudio во главе с известным архитектором Беном ван Беркелем. Это будет уникальная постройка, дизайн которой отличают чистые современные линии. Ее необычная пространственная конфигурация, удачное расположение жилых блоков и особенности вертикального членения создают ощущение воздушности и легкости.

Материалы предоставлены UNStudio



THE SCOTTS TOWER, СИНГАПУР

Заказчик: Far East Organisation
Архитектура: UNStudio
Расположение: 38 Scotts Road, Сингапур
Площадь фасадов: 18 500 кв. м
Строительный объем: 115 000 куб. м
Жилые помещения: 231 блок (128 – 2-комнатные; 80 – 3-комнатные, 20 – 4-комнатные, три пентхауса)
Высота: 153 м
Строительная площадка: 6099,7 кв. м
Назначение: жилая башня SOHO
Статус: доработка проекта
Исполнительный архитектор: ONG&ONG, Сингапур
Консультанты:
ландшафтный дизайн: Sitetectonix, Сингапур
строительные конструкции: KTP Consultants, Сингапур
инженерное проектирование: United Project Consultants, Сингапур
дизайн интерьера жилых помещений: Creative Mind Design, Сингапур
визуализация: rendertax, Аахен, Германия

Эта 31-этажная 153-метровая башня находится на отличном месте, рядом с улицей роскошных магазинов Orchard Road (Дорога цветущего сада). С ее верхних этажей можно будет любоваться близлежащим парком и панорамным видом центра Сингапура, а квартиры повышенной комфортности хорошо продуваются свежим ветром.

Башня гармонично сочетает в себе достоинства элитного района современного мегаполиса, включенного в исторический контекст Сингапура с его необычной архитектурой, и близость к живой природе соседнего парка.

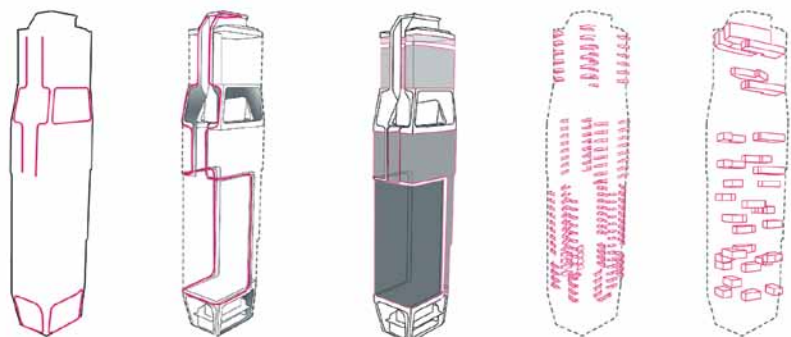
Концепция вертикального города интерпретируется в трех ипостасях: «город», «окрестности» и «дом». Эти три его составляющих разграничиваются внутренними зелеными зонами и связываются между собой двумя конструктивными элементами: «вертикальный каркас» и «открытые пространства», расположенные между ядром и каркасом здания». Кроме того, наружные зеленые насаждения в виде садов на крышах пентхаусов и на открытых высотных террасах также являются важными элементами дизайна здания.



Поэтажные планы



Концептуальные схемы башни



Башня Каркас Кластеры Балконы Жилые единицы

«Вертикальный каркас» придает силуэту высоты подчеркнуто современный урбанистический вид. На макроуровне его форма в виде башни создает ощущение «вертикального города», состоящего из четырех жилых кластеров (блоков) – различных «районов», которые визуальнo можно определить за счет изменяющихся оттенков цвета стекла фасадов. На микроуровне подобный дизайн обеспечивает разнообразие вариаций балконов, придавая индивидуальность каждому жилому блоку, что и дает его обитателям ощущение «дома» (неповторимости личного пространства).

Изюминкой этой концепции станет включение в массив здания открытых пространств – Sky Frames. Одно из них будет располагаться непосредственно у основания башни (уровень 1 и 2 этажа), а другое – ближе к ее вершине (уровень 25 этажа). На этих открытых площадках разместятся общественные сады, бассейны и павильоны для барбекю. Эти участки представляют собой своеобразные связующие звенья между башней и городом. Они проецируют на окружение индивидуальную атмосферу здания и одновременно привносят внутрь него городскую среду в виде словно вставленного в рамку окружающего пейзажа, открывающегося с уровня высотных балконов и садов и охватывающего террасы промежуточных этажей и зеленеющий по соседству парк.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ДИЗАЙН

Башня имеет четыре жилых блока, каждый из которых многофункционален и предназначен для использования с учетом индивидуального образа жизни его обитателей. Это достигается благодаря разнообразию конструктивных элементов, их

размеров, распределению и членению открытых пространств наряду с возможностью индивидуализации внутренней планировки. Отдельные соединения каждого кластера внутри основного каркаса башни напрямую связаны с организацией и разработкой пространства террас. Эти открытые участки создаются с учетом максимального разнообразия открывающихся из них видов, а угловые террасы обеспечивают беспрепятственный обзор как городской панорамы, так и перспективы прилегающего к зданию природного ландшафта.

Жилые помещения в рамках каждого блока предлагают индивидуализированное изысканное жизненное пространство, где мастерство дизайнеров, внимание к деталям, материалы отделки являются отличительными чертами всех четырех типов предлагаемых квартир.

ЧЕТЫРЕ ТИПА ЖИЛЬЯ

Первый блок жилых помещений City Loft расположен над нижним открытым пространством и включает 128 квартир. Однокомнатные квартиры городского типа с разнообразным дизайном, компактными помещениями и самым современным техническим оснащением ограничиваются площадью 62 кв. м.

Второй блок называется City View и предлагает в общей сложности 80 жилых помещений с видом на город. Эти квартиры располагаются в двух отсеках. Первый расположен между блоками City Loft и City View. Еще 48 квартир этого типа находятся в самом отсеке City View. Эти жилые единицы имеют сложную организацию внутреннего пространства и деление его на рабочую и жилую зоны, их площадь составляет 82 кв. м.

20 жилых резиденций блока Park View расположены в следующем кластере башни. Резиденции Park View предназначены для проживания семей и предлагают своим обитателям удобную планировку пространств как общего, так и частного пользования, площадью 122 кв. м.

Башню венчает одноэтажный жилой блок, где разместятся три пентхауса (Penthouse residences). Они отличаются в первую очередь наличием панорамных видов, а также великолепными внутренними помещениями. Частные холлы и открытые площадки предоставляют своим обитателям эксклюзивные условия для отдыха на крышах террас и купания в бассейнах индивидуального пользования. Площадь пентхаусов составляет 265 кв. м.

КАРКАС ДЛЯ ОТКРЫТЫХ ТЕРРАС

Сингапур практически не подвержен землетрясениям, он расположен в относительно безопасной, не сейсмоактивной зоне этого региона: ближайшая к нему линия разлома находится в Индонезии.

Конструктивная схема башни состоит из несущих стен и колонн, которые обрамляют ядро и балки. Общая конструкция делится так называемым «высотным каркасом» – открытыми террасами





в двух местах. Одна из них находится на уровне земли, а вторая – на уровне 25 этажа. Эти пространства по периметру обрамлены 4 массивными колоннами (2x2 м), а сверху и снизу – несущими межэтажными плитами перекрытий толщиной от 1,5 до 2,5 м. Благодаря этому достигается конструктивная целостность башни.

Нижняя открытая терраса, создающая промежуточный вестибюль и расположенная на высоте восьми метров над подъездными путями к зданию, играет роль зеленых ворот резиденции. Она слу-

жит своеобразным продолжением естественного ландшафта, образуя тем самым не только стилистическую взаимосвязь вертикали башни и окружающего ее окрестного пейзажа, но и обеспечивая жителям небоскреба непосредственный доступ к садовым зонам.

Вторая открытая терраса, находящаяся выше третьего кластера (блока), также образует «сад под открытым небом», с панорамным видом и возможностью ее использования в качестве площадки для общественных мероприятий.

Концепция также предусматривает удобный автомобильный подъезд и пешеходный доступ на территорию комплекса.

«ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ГОРОД»

The Scotts Tower (TST) является первой попыткой создания проекта SOHO, состоящего из трех ключевых специфических атрибутов делового района – стратегически важного, продуманного расположения комплекса, гибкости внутренних пространств и отличных коммуникативных качеств. Бен ван Беркель, соучредитель и главный архитектор компании UNStudio, получивший награду Red Dot в области концептуального дизайна, отмечает, что большие города постоянно расширяются и, соответственно, растут группы населения, для которых важны доступность городской инфраструктуры и ежедневная многочасовая активная деятельность,



являющаяся характерной чертой современных городов. «Наш подход к проектированию заключается не только в концентрации на внешнем облике здания, мы также уделяем особое внимание организации его внутреннего пространства, чтобы оно соответствовало запросам и образу жизни различных социальных слоев и сообществ, населяющих его. Работая над проектом TST, мы взяли за основу принцип вертикальной городской застройки и создали то, что мы называем «кварталы в небесах», – объяснил он.

The Scotts Tower – жилое здание, которое хорошо приспособлено для устройства офиса на дому. Консьерж, например, не только примет курьера, но и поможет с настройкой Wi-Fi или организацией встречи с клиентами. Кроме того, в проекте башни TST используется в значительной степени приспособленный под индивидуальные нужды заказчиков гибкий поэтажный план, над которым они будут работать вместе с покупателем, чтобы создать удобное внутреннее пространство, отражающее запросы клиента.

КОМФОРТНЫЙ ДОСУГ

Находящаяся к западу от башни зеленая зона распространяется и на участок Scotts Road, что изначально было обусловлено особенностью пейзажа, послужившего импульсом для создания ландшафтного дизайна, разработанного компанией Sitetectonix. Эта концепция включает в себя создание многослойной

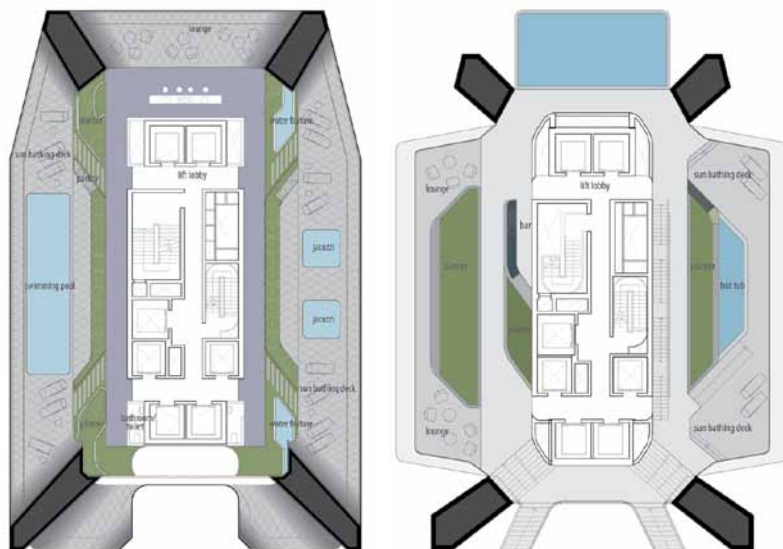


Бассейн и кафе на открытой террасе

среды, которая связывает воедино разные рекреационные объекты и зоны, делая их доступными для местных жителей. Этот пейзаж состоит из множества различных элементов, включая деревья и кустарники, мощные площадки и дорожки, водные объекты – в том числе бассейны, водяные экраны и декоративные пруды, заросшие зеленью.

Пейзаж делится на две области, предназначенные для отдыха городских жителей: северную и южную. Рекреационный комплекс включает несколько бассейнов: 50-метровый плавательный, детский и оздоровительный, а также павильоны, в которых расположены рестораны и барбекю, массажные кабинеты и тренажерный зал, имеется также павильон для совещаний и деловых встреч. ■

Планы высотной террасы и фойе



БАШНЯ СВЕТА

Современные архитекторы всерьез озадачились разработкой проектов так называемых зеленых зданий. Многие именитые мастера создают как высотные, так и малоэтажные постройки из экологически чистых и возобновляемых материалов, потребляющие минимально возможное количество энергии. Не исключение и итальянское архитектурное бюро J.M. Schivo & Associati s.r.l., активно работающее в этом направлении.

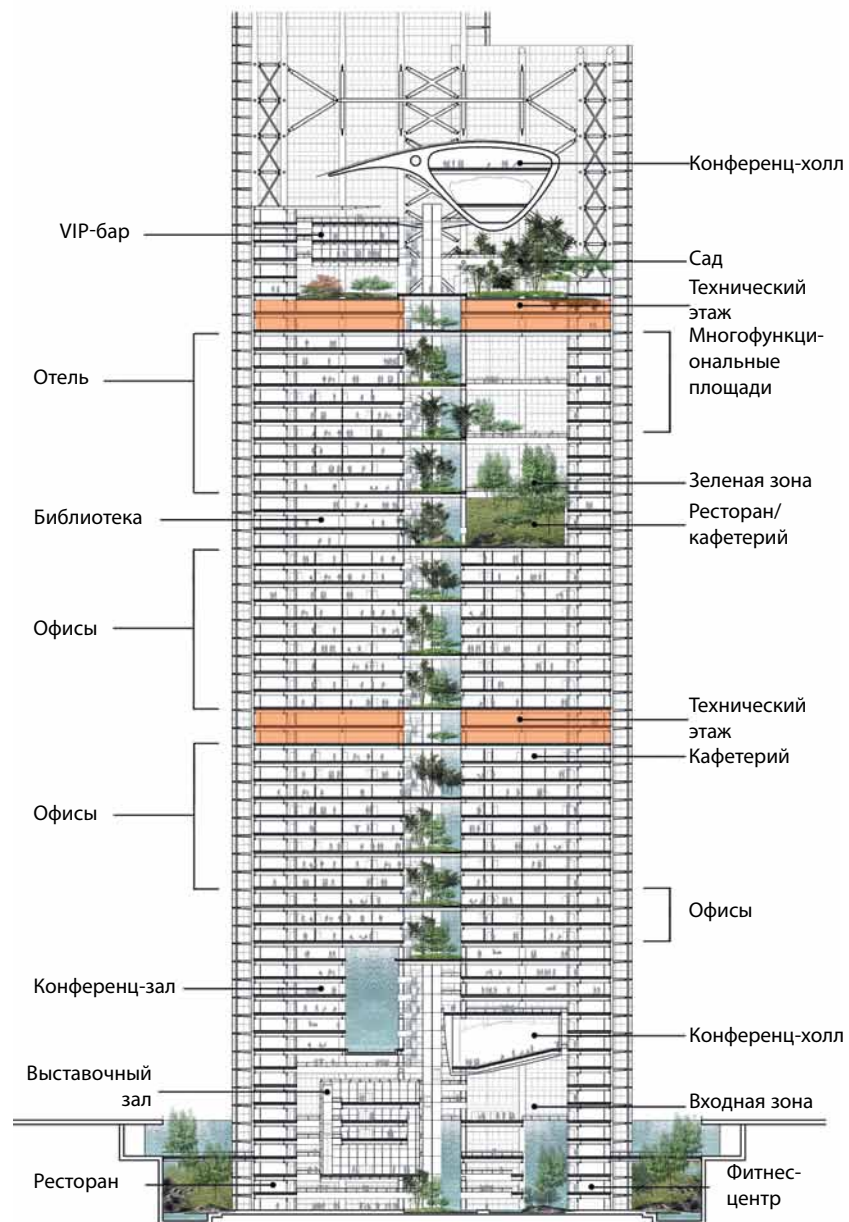
Материалы предоставлены бюро J.M. Schivo & Associati s.r.l.

Один из проектов J.M. Schivo & Associati s.r.l. – Energy Tower, который создавался для Японии, уделяющей серьезное внимание проблеме экостроительства. Согласно замыслу авторов, башня должна являть собой сочетание света, прозрачности, новейших технологий и эксплуатационной гибкости, а кроме того, она будет экологически устойчивым сооружением. Здание разрабатывалось как многофункциональный объект, в котором, кроме деловых и научно-исследовательских центров, магазинов, гостиницы, конференц- и тренажерных залов, а также расположенного на верхних этажах сооружения VIP-бара, должны разместиться офисы нескольких влиятельных японских компаний.

Проект выполнен с учетом определенных стандартов и требований заказчиков к эксплуатационной вариативности постройки и возможности трансформации помещений. Обширные внутренние пустоты, расположенные вдоль центральной оси, в будущем могут легко преобразовываться в зависимости от изменяющихся условий деятельности клиента. Кроме того, можно будет создавать пространства большой площади для проведения крупных мероприятий.

Форма башни продиктована пространственной ориентацией постройки, погодными условиями и возможностью естественного освещения, а ее общее функционирование основывается на применении альтернативных источников энергии.

При оформлении внутреннего пространства будут широко использоваться вода и раститель-



ENERGY TOWER

Заказчик: частное лицо

Проект: Жан-Марк Шиво и Лусилла Ревелли (Jean Marc Schivo, Lucilla Revelli), J.M. Schivo & Associati s.r.l., Италия

Конструкция: Никколо Балдассини и Киран Райс (Niccolò Baldassini, Kieran Rice), RFR, Франция

Биоархитектура: Бенджамин Цимерман (Benjamin Cimerman), RFR, Франция

Испытания ограждающих конструкций: Schüco International, Германия

Освещение: Центр по изучению и исследованию iGuzzini, Италия

ность, поскольку они также вносят свой вклад в создание такого микроклимата в помещениях, который способен круглосуточно обеспечивать комфортные условия жизнедеятельности находящихся в здании.

Благодаря эффектной прозрачной облицовке фасадов, как в дневное, так и в ночное время (за счет освещения), башня приобретает имидж престижного рабочего пространства, олицетворяющего силу и экономический рост расположенных в ее стенах компаний.

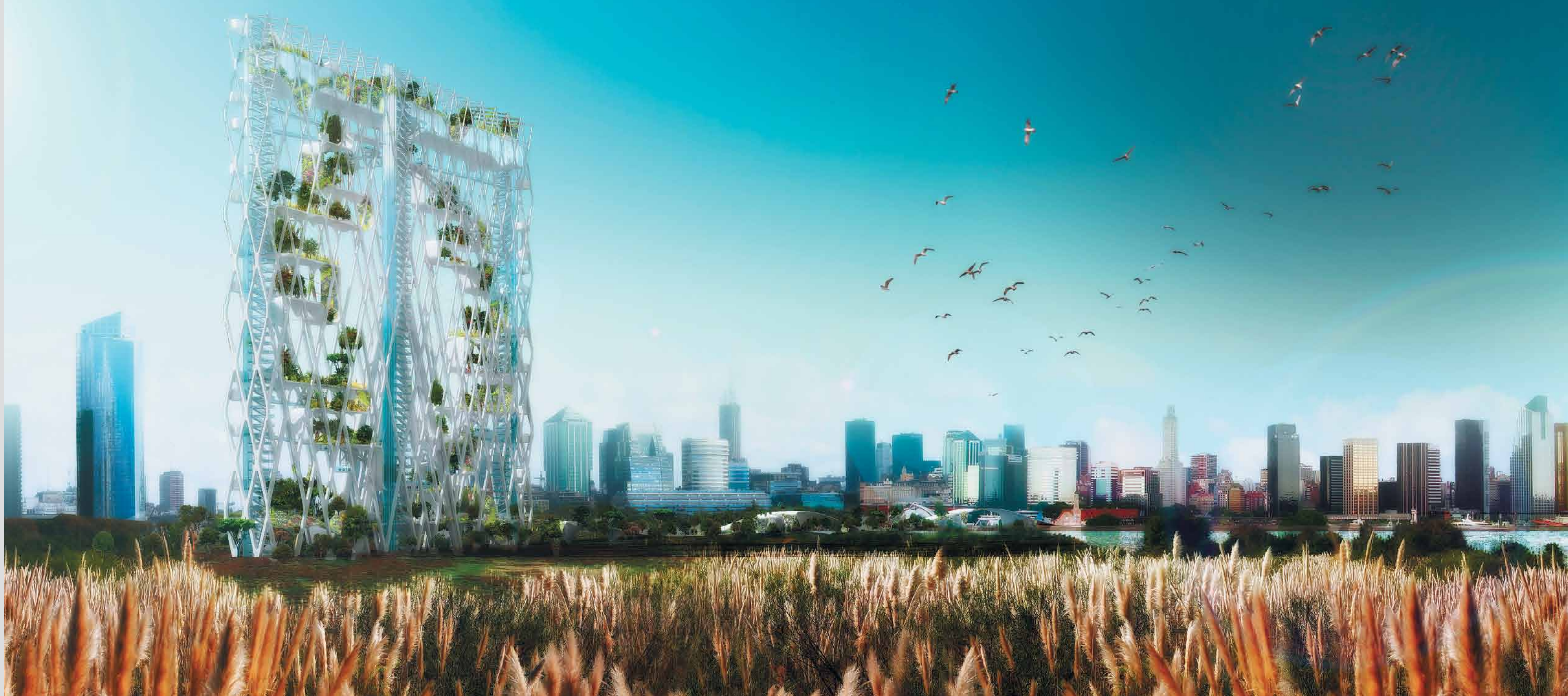
Разработка ограждающих конструкций была выполнена Schüco International. В фасады здания интегрированы прозрачные солнечные коллекторы и фотоэлектрические универсальные панели, образующие модули панорамных окон от пола до потолка. Игра света и тени, эффект которой создается коллекторами, не только придает фасадам привлекательный вид, но и приносит новые черты в архитектурное решение здания. Солнечная энергия, которую предполагается использовать для создания в помещениях оптимальной темпера-

туры, будет поступать через интегрированные в фасады коллекторы в системы абсорбционного охлаждения. Производимая ими холодная вода станет применяться непосредственно для кондиционирования воздуха. Такой метод испарительного охлаждения позволяет использовать солнечную энергию практически сразу, что значительно сокращает объем затрат дополнительной энергии на кондиционирование.

Башня должна представлять собой заметный ориентир городского пейзажа. Используемые материалы сделают ее яркой доминантой не только при дневном свете, но, благодаря искусственному освещению, и ночью. Здание станет современным элементом урбанистической коммуникации, использующим самые передовые технологии и оборудование, предлагаемые компанией iGuzzini, – такие как светильники Linealuce, Sivra и прожекторы ColourWoody, способные обеспечивать динамичное и красочное освещение высотного объекта. Светодиодное и цветное освещение используются для подсветки в случаях специальных мероприятий или в зависимости от потребностей заказчиков.

Поскольку это также место работы офисных служащих, Energy Tower оборудуют системой Sivra, обеспечивающей комфорт для глаз и устраняющей проблему ослепления и бликования для тех, кто работает с видеотерминалами. Система бестеновой подсветки Sivra была разработана в результате исследований, направленных на создание оборудования, способного воспроизводить параметры солнечного света, которые так важны для человеческого организма, позволяя людям трудиться не только продуктивно, но и комфортно. ■

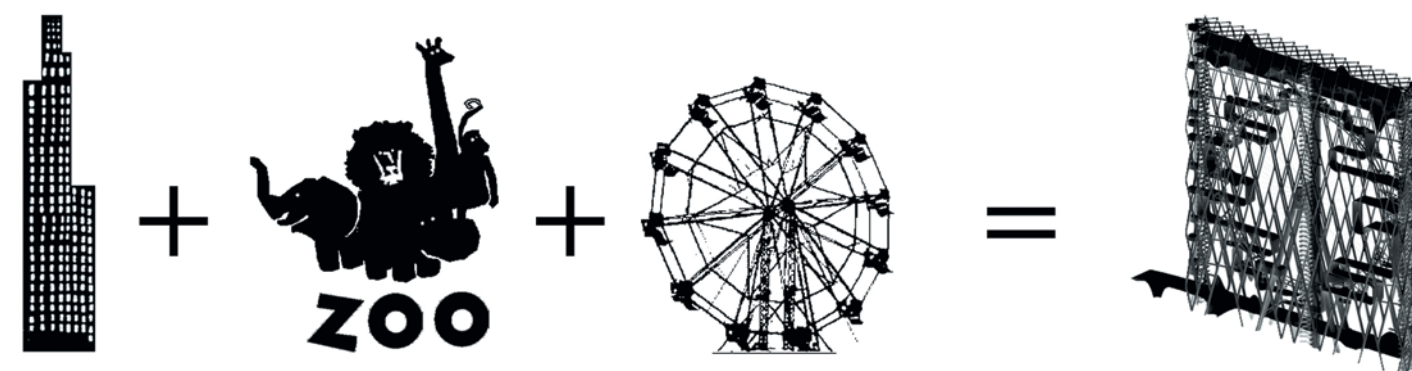




САФАРИ по-аргентински

В последнее время архитекторы все чаще предлагают использовать небоскребы не совсем стандартно. То разместят в здании огороды, то ферму по разведению животных, то зоопарк. Об одном таком проекте наше издание уже писало, а сегодня мы представляем еще один вариант неординарного использования высотного здания. Его авторы – архитекторы Influx_Studio предлагают совершить высотное сафари по-аргентински.

Материалы предоставлены Influx_Studio





Вертикальный зоопарк

Авторы нового проекта поставили своей задачей изменить устоявшийся стереотип и реализовать идею современного сафари на небольшой территории, расположенной практически в центре мегаполиса. Для справки: в современной терминологии сафари означает не только охоту, но и приключенческое путешествие с целью увидеть экзотических диких животных.

Добавив новую доминанту горизонту Буэнос-Айреса, архитекторы предложили изменить современное понимание зоопарка, предоставив посетителям возможность наблюдать зверей, но в другой плоскости – вертикальной, вписав в высотное здание и еще один объект – колесо обозрения.

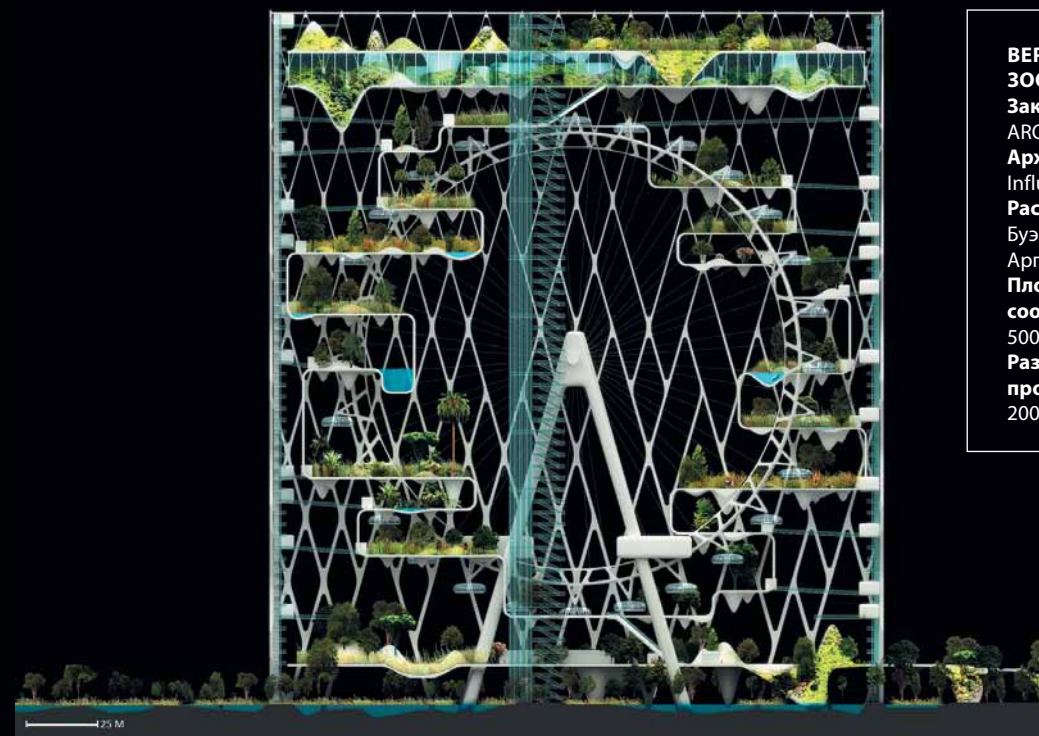
Задуманная как вид постройки, основанной на комбинации новейших архитектурных тенденций и на идее зодчих подарить городу и миру самое необычное сооружение, башня может стать образцом знаковой многофункциональной эклектики XXI века, оригинальной экологической достопримечательностью, поощряющей посетителей к защите дикой природы и экосистемы.

Зоопарк планируется расположить в районе Пуэрто-Мадеро, находящемся на береговой линии реки Ла Плата. В 1890 годах, когда Аргентина активно экспортировала продукты сельского хозяйства, в доках порта Пуэрто-Мадеро хранились зерно и другие товары. С появлением новых больших грузовых судов использовать его узкие причалы стало неудобно, поэтому в 1911–1925 годах севернее Пуэрто-Мадеро был выстроен новый порт – Пуэрто-Нуэво.

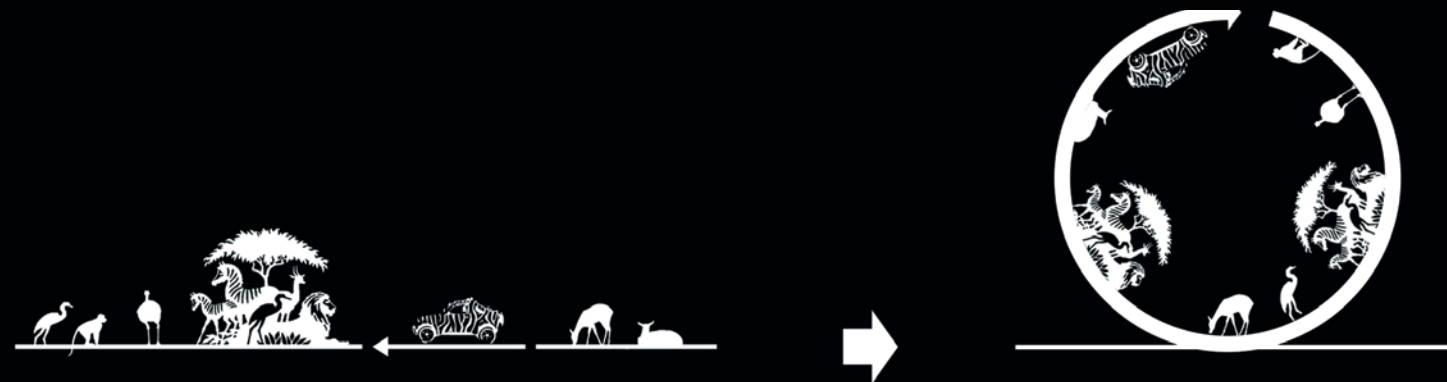
Старинные портовые здания, доки и причалы не использовались на протяжении более полувека, однако в 1990 годы была начата реконструкция и перестройка этой территории. Здесь открылись яхт-клубы, отели, магазины, рестораны и кафе. В августе 1998 года Пуэрто-Мадеро был официально присвоен статус 47-го квартала (баррио) столицы. Все улицы этого района названы в честь известных женщин страны.

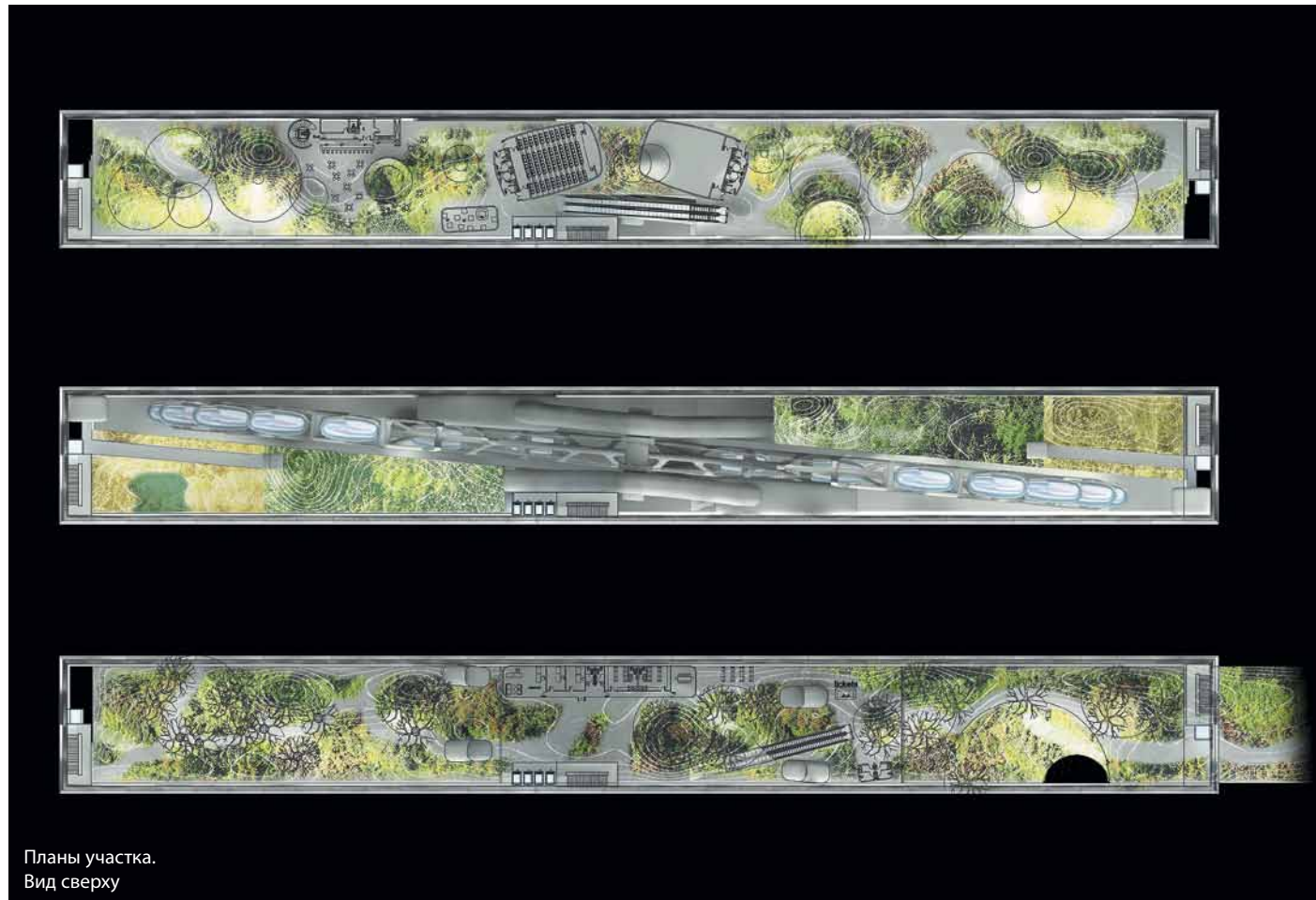
Главные достопримечательности Пуэрто-Мадеро: «Мост Женщин» (Puente de la Mujer), созданный по проекту Сантьяго Калатравы (Испания), Галерея искусств Амалии Лакросе де Фортабат, где представлены работы аргентинских художников, а также фрегат «Президент Сармьенто»,

На смотровой площадке



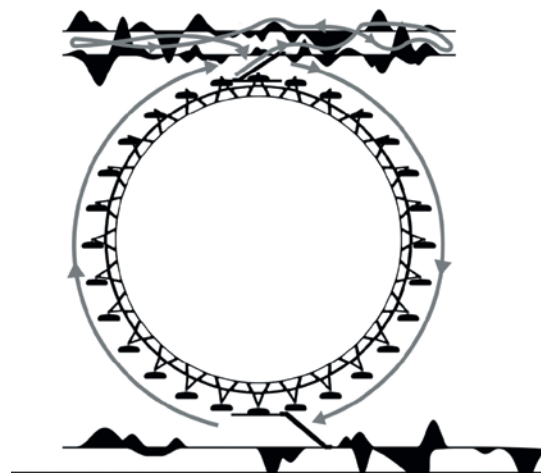
ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ЗООПАРК
Заказчик: ARQUITESTUM
Архитектура: Influx_Studio
Расположение: Буэнос-Айрес, Аргентина
Площадь сооружения: 5000 кв. м
Разработка проекта: 2009–2010





Планы участка.
Вид сверху

Колесо обозрения
со смотровой площадкой

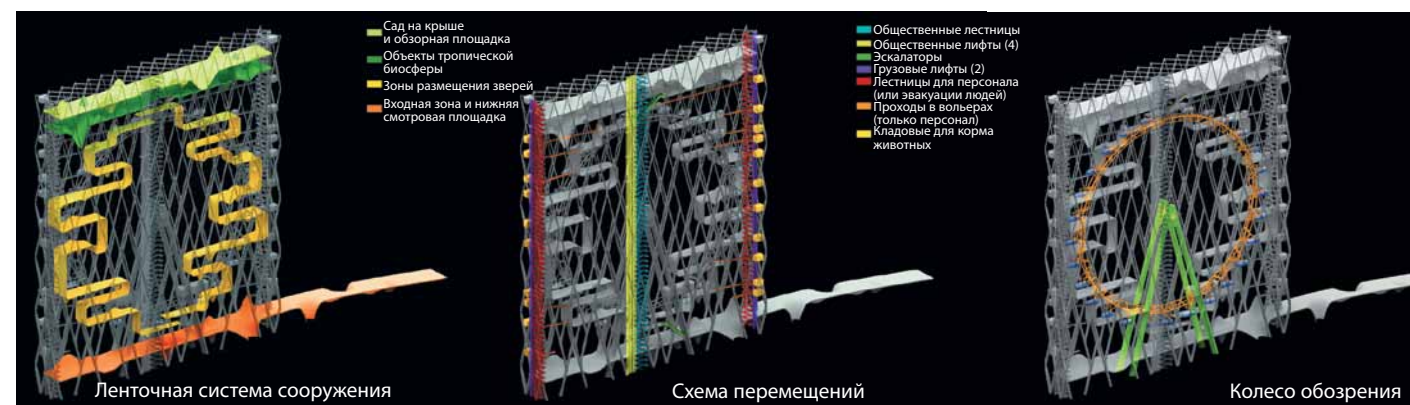


Схемы расположения
объектов

построенный в Великобритании и ныне превращенный в музей на воде.

Авторы проекта предполагают, что новая башня станет еще одной достопримечательностью этого района, и весь Буэнос-Айрес будет заинтригован оригинальным проектом современного зоопарка-сафари, где посетители смогут наблюдать и бесплатно фотографировать диких животных, находясь в кабинах колеса обозрения, а не рассматривая их в клетках или закрытых вольерах.

Имитируя поездку на сафари, посетители будут садиться в просторные застекленные кабины большого колеса обозрения и наблюдать за поведением животных, находящихся в открытых вольерах, воссоздающих естественные условия среды



Ленточная система сооружения

Схема перемещений

Колесо обозрения



Зоопарк вплотную примыкает к прибрежной заповедной зоне



Парижское архитектурное бюро Influx_Studio основано чилийским архитектором и специалистом в области городского планирования Марио Касересом (Mario Caseres) и итальянским архитектором и инженером Кристианом Канонико (Christian Canonico). Начиная с 2008 года, их деятельность направлена на научные исследования и разработки в различных областях: от архитектуры до градостроительства, от ландшафтного до промышленного дизайна. Исследования, проведенные специалистами Influx_Studio в области проектирования, обусловили создание инновационных и гибридных проектов и методологий, разработанных с учетом взаимопроникновения культурных традиций и создания для людей комфортной среды обитания. Уделяя особое внимание вопросам экологии, эти молодые специалисты создали на основе компании информационную сетевую платформу, которая содействует международному сотрудничеству в области архитектуры и обмену идеями специалистов разного профиля всего мира.

их обитания. Включение в вертикальный зоопарк такого оригинального средства передвижения рассчитано на привлечение большего числа посетителей в новый столичный рекреационный заповедник, находящийся в районе Пуэрто-Мадеро. Расположенное на уступе набережной реки, напоминающем топор, который вплотную примыкает к прибрежной заповедной зоне, сооружение будет достигать 240 метров в высоту и станет новой визуальной достопримечательностью вблизи территории бывших доков Пуэрто-Мадеро.

Медленно вращающееся колесо будет поднимать посетителей к вершине примерно за

30 минут. Его полный оборот займет около часа. На самой высокой точке сооружения расположатся места отдыха и смотровая площадка. После получасового подъема «путешественники» смогут выйти из кабинок и наслаждаться захватывающими дух видами столицы, побывать на различных образовательных экскурсиях, посидеть в кафе, купить сувениры в специальных магазинчиках. Эта часть сооружения, находящаяся над колесом обозрения, будет словно подвешена в полый части конструкции, обеспечивая участникам вертикального сафари обилие ярких впечатлений. ■



ЮЛИЯ ИЛЮНИНА: ВАЖНО БЫТЬ УСЛЫШАННЫМ



В начале февраля в Москве состоялся II Всероссийский форум «Саморегулирование в России: проблемы и перспективы». Представители бизнеса и власти обсуждали самые волнующие проблемы, которые необходимо решить, чтобы институт саморегулирования развивался и дальше. Особое внимание участников было привлечено к вопросам законодательного регламентирования деятельности саморегулируемых организаций (СРО). О том, как обстоят дела в этой области, мы беседуем с вице-президентом Национального объединения проектировщиков Юлией Илюниной.

Текст ЕЛЕНА ГОЛУБЕВА

Юлия Александровна, вот уже два года строители, проектировщики работают в условиях саморегулирования. Оказалась ли эта система жизнеспособной?

Прошедший форум наглядно показал, что система саморегулирования работает. Сегодня мы уже не говорим об этапе становления, он завершен; идет процесс совершенствования, поиска новых форм работы, упорядочения законодательства. Как показывает практика, именно путем развития саморегулирования возможно преодоление административных барьеров и предоставление большей свободы для бизнеса, что не исключает ответственности перед конечным потребителем работ и услуг. Это направление активно развивается, находит поддержку и в органах государственной власти, и среди предпринимателей. Думаю, что мы на правильном пути. Это действительно важно, потому что государство, к сожалению, не всегда может учесть мнение профессионального сообщества в той или иной сфере, подготовить и внедрить необходимые стандарты, поэтому все эти функции передаются профессионалам через систему саморегулируемых организаций.

Как выглядит система СРО на сегодняшний день?

Отдельные саморегулируемые организации объединяют юридических лиц или индивидуальных предпринимателей по видам предпринимательской или профессиональной деятельности. На сегодняшний день в их рядах, в том числе, оценщики, аудиторы, управляющие компании и самое большое сообщество – специалисты, ведущие изыскательские работы, проектирование и строительство. СРО, выдавая допуск (разрешение) на работы, проверяют уровень профессиональной подготовки сотрудников, соблюдение необходимых требований, наличие соответствующего оборудования, лицензионного программного обеспечения и т. д. Они являются гарантами того, что организация, приступая к тем или иным работам, качественно их выполнит. Поэтому в функции СРО входят контроль и отслеживание текущей деятельности своих членов, в том числе и через проверки. Они отвечают перед потребителями услуг своих членов. Финансовым обеспечением покрытия возможных убытков вследствие причинения вреда третьему лицу служат специально сформированный денежный

фонд и страхование гражданской ответственности членов СРО.

С другой стороны, СРО стоят на защите интересов своих членов, участвуют в разрешении спорных ситуаций, а также представляют их на государственном уровне в органах исполнительной и законодательной власти. То есть, они играют роль своего рода посредника между государством и непосредственными производителями работ. Представление интересов отдельно взятых саморегулируемых организаций часто происходит через национальные объединения. В сфере строительства созданы и работают Национальное объединение проектировщиков (НОП), Национальное объединение строителей (НОСТРОЙ) и Национальное объединение изыскателей (НОИЗ).

Как вице-президент Национального объединения проектировщиков вы курируете работу Комитета по законодательству и правовому обеспечению деятельности СРО. Как построена работа этого Комитета?

Многие из готовящихся сейчас законопроектов, нормативных актов, положений и т. д. затрагивают, в том числе, и профессиональную сферу проектировщиков. В Комитете

по правовому обеспечению деятельности саморегулируемых организаций, в рамках НОП, есть три рабочие группы. Одна из них работает в области законотворчества, вторая осуществляет связь с профильными министерствами, занимающимися подготовкой нормативных актов, третья рабочая группа занимается собственно правовым обеспечением СРО. Мы ведем постоянный мониторинг находящихся в работе законопроектов, в том числе и тех, которые затрагивают наши интересы, но предлагаем третьими лицами, анализируем их, смотрим, какие уже прошли через комитеты и выносятся на пленарные заседания Госдумы. Мы плотно сотрудничаем с национальными объединениями строителей и изыскателей, вносим свои предложения либо готовим нормативные документы совместно, поскольку изменения, например, в Градостроительном кодексе влияют на деятельность всего строительного сообщества.

Сейчас готовятся изменения в Закон № 315 «О саморегулируемых организациях». Устраивают ли проектировщиков эти поправки?

Законопроект о внесении изменений в

315-й закон предлагается Комитетом по саморегулированию РСПП и активно им продвигается. Но в том виде, в каком он выносится на второе чтение, мы его не поддерживаем, потому что не учитывается мнение профессионального сообщества. Сначала Закон «О саморегулируемых организациях» был рамочным, но сейчас в нем пытаются прописать единые правила игры для всех профессионалов, деятельность которых строится на основе саморегулирования: оценщиков, аудиторов, строителей и т. д. В частности, в этом законе говорится, что в каждой области деятельности должно быть создано национальное объединение СРО с очень большими полномочиями и функциями. Этого нельзя

и фактически разрушится все, ради чего СРО и создавались. Это достаточно острый момент. В том числе, нельзя отрицать, что накопленный опыт работы в сфере саморегулирования, конечно же, требует внесения изменений в ряд статей закона о СРО, который был принят в 2007 году.

Какие изменения ожидаются в строительном законодательстве?

За два года активной работы накопился большой опыт, мы собрали предложения по внесению изменений в наше профильное строительное законодательство, и сейчас стоит задача подготовить законопроект по внесению изменений в Градостроительный кодекс. Это будет делаться на базе рабо-

бы регламентировано как «строительная деятельность», тем более что мы в своей работе тоже руководствуемся требованиями Градостроительного кодекса. К сожалению, сейчас эта профессиональная сфера почему-то отнесена к такому виду экономической деятельности, как управление недвижимостью.

Что это вам дает?

Вид деятельности с кодом 45 в ОКВЭД, к которому относится строительство, позволяет субъектам малого предпринимательства использовать льготное налогообложение на страховую часть взносов в Пенсионный фонд, которые существенно увеличились с 1 января 2011 года. Строители имеют льготы, а проектировщики – нет. Пока нас не очень слышат, хотя мы неоднократно обращались и в Правительство РФ, и в Минэкономразвития. Еще одна задача, касающаяся нашей профессиональной деятельности, – это определение понятийного значения и ответственности таких должностных лиц, как главный инженер проекта (ГИП) и главный архитектор проекта (ГАП). Эта работа ведется по инициативе Минрегионразвития. Считается, что если мы определим роль этих должностных лиц в процессе проектирования, то тем самым обозначим и меру их ответственности, поскольку именно они отвечают за согласование проекта и подписывают его совместно с заказчиком.

То есть, вся ответственность будет возложена на конкретных людей?

Безусловно, этот вопрос, конечно, спорный. У сообщества проектировщиков есть своя позиция, поскольку согласно Гражданскому кодексу ответственность за произведенные работы устанавливается за юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем. Поэтому, предъявляя иски ГИПам и ГАПам, мы тем самым входим в противоречие с законом. Кто будет отвечать – компания или сотрудник? Ведь контракт на производство работ заключает юрлицо. Установление меры ответственности тоже должно быть адекватно обязанностям и возможностям этих должностных лиц.

Еще один вопрос – обучение и аттестация ГИПов и ГАПов. Мы считаем, что этим должно заниматься профессиональное сообщество, а не некие структуры. Иначе аттестация может превратиться в формальную процедуру и оплату «корочек». В том виде, в каком сейчас существует законопроект, он недоработан. Мы, со своей стороны,

предлагаем актуализировать свод норм и правил, которые существовали в советское время, где были определения функций ГИПа и ГАПа и зона их ответственности. Мы ведем переговоры с Минрегионразвития, и какой-то документ будет принят, но выйдет ли он в виде закона или актуализированного СНиПа, пока неясно.

Сегодня много говорят о повторном применении зарубежных типовых проектов. Что здесь имеется в виду?

Законопроект «О зарубежных проектах повторного применения на территории России» нас очень беспокоит. Он уже прошел второе чтение в Госдуме и скоро состоится третье. Что вызывает тревогу? Во-первых, будет создан прецедент, во-вторых, его принятие позволит покупать за рубежом готовые дешевые проекты, не адаптированные к российским условиям. В данном законопроекте почти не прописаны моменты прохождения экспертизы таких проектов, кто будет нести ответственность перед потребителем, если они разработаны специалистами, не состоящими в СРО?

Мы постоянно говорим о том, что надо поднимать престиж профессии проектировщика, растить молодые кадры, а тут просто своими руками «убиваем» себя, принимая такой закон. Наши проектные бюро остаются без работы, а мы будем покупать типовые проекты, и не всегда высокого качества.

Как складываются взаимоотношения между Национальным объединением проектировщиков и государственными органами? Есть взаимопонимание?

Мы постоянно находимся в прямом контакте с Минрегионразвития – это наше профильное министерство, по нормативным актам которого мы живем, и с Ростехнадзором, регулирующим нашу деятельность. Работа ведется через Координационные и Общественные советы по вопросам саморегулирования, созданные при этих министерствах, что позволяет оперативно решать как текущие вопросы, так и, в перспективе, подготовку новых документов.

Активное участие принимают члены нашего объединения в работе экспертных советов профильных комитетов Госдумы.

Как строятся отношения с саморегулируемыми организациями, входящими в НОП?

Важнейшая задача – это правовое обеспечение деятельности наших членов и защита их интересов. В состав НОП входят 169 СРО, и, конечно, из каждой приходит много писем и запросов, начиная с того, что просят разъяснить, как применять тот или иной законодательный акт, которые, к сожалению, часто имеют двойное толкование, и заканчивая предложениями о внесении тех или иных поправок в законы. Создана рабочая группа, которая занимается письмами, мониторит состояние дел в СРО, отслеживает работающие и неработающие СРО, добросовестные и недобросовестные. По закону, каждая саморегулируемая организация обязана размещать

такие документы, что правильно, что неправильно. Это очень помогает им в работе.

Достаточно ли у вас специалистов, чтобы решать все эти сложные вопросы?

Комитет по правовому обеспечению деятельности саморегулируемых организаций работает исключительно на общественных началах. Зачем туда идут люди? Понимают нужность и важность этого процесса. Мы стараемся, чтобы СРО в Комитете представляли юристы или руководители, те, кто знает проблемы и может их решать, не теряя время на пустые разговоры.

Далее те задачи, которые определены общественностью, решает аппарат



допустить, национальное объединение не должно разрабатывать федеральные стандарты, обязательные для всех участников рынка, даже для тех, кто посчитает невозможным вхождение в национальные объединения в случае отсутствия такой необходимости, определенной законодательно. Есть опасность, что мы опять начнем приравнивать всех к общему знаменателю, опять всплывет тема административных барьеров, потому что наличие стандарта заставит всех выполнять его требования. Неясно, и за чей счет они будут разрабатываться, ведь национальные объединения – это некоммерческие организации, которые существуют только на членские взносы. Также в новом законе предлагается разрешить СРО вести предпринимательскую деятельность, что тоже недопустимо, потому что защита интересов своих членов сразу уйдет на второй план,

чей группы по законодательству в рамках Координационного совета при Минрегионразвития, в который входят три национальных объединения: строителей, проектировщиков и изыскателей.

Сейчас необходимо аккумулировать и структурировать все те изменения законодательства, которые были получены от всех СРО, основанные на результатах их практической деятельности. Работа уже начата, но нужно время, возможно, полгода или год, чтобы ее завершить. Новый закон необходим, чтобы внести изменения в Градостроительный кодекс, что позволит устранить ряд разногласий с другими правовыми документами и даст возможность трудиться без двойных стандартов.

Еще одна задача, которую мы начали решать: чтобы в Общероссийском классификаторе видов экономической деятельности (ОКВЭД) проектирование было

на своем сайте полную информацию о своих членах, но так происходит не всегда. Поэтому задача этой группы узнавать все о СРО, проводить рабочие совещания с руководителями, круглые столы как в Москве, так и в регионах.

Восемь координаторов, которые представляют интересы всех федеральных округов России, и один по Москве работают в постоянном режиме, чтобы все СРО были информированы об изменениях в законодательстве, о том, как применять ту или иную статью закона, потому что разночтения и двойное толкование нередки, вплоть до того, что возникают вопросы, как правильно заполнять свидетельства о допуске к работам. Ростехнадзор раз в три года обязан проверять наши СРО, поэтому мы делимся опытом, как проводились проверки, что нужно представлять по регламен-

Национального объединения в лице специального созданного департамента по законодательству.

Наконец, хочется отметить, что хотя у саморегулирования есть и недоброжелатели, их становится все меньше, потому что система заработала. Мы знаем, что можем решать многие проблемы профессионального сообщества, и это уже подтверждается практикой.

Ведь за нами – проектные организации, сотрудники которых порой думают, что где-то «там наверху» все решат, а «там» уже ждут предложений профессионалов, все отдали на саморегулирование. И нам приходится объяснять 40 тысячам организаций по всей России, что теперь мы все должны делать сами, а не жаловаться, что нет свода правил или единого норматива. Скажите, что надо и в каком виде должен быть этот документ, и вы его получите. ■

СОВЕТЫ СПЕЦИАЛИСТА

В предыдущей статье («ВЗ», 2011 г., № 6) мы обсуждали современные здания, построенные из стекла и алюминия, а главное – затронули ряд проблем, которые существуют в строительстве сооружений из светопрозрачных конструкций. Теперь хотелось бы поделиться некоторыми знаниями и имеющимся опытом, чтобы оказать действенную помощь в повышении качества изготовления алюминиевых конструкций на производствах.

Текст ВИТАЛИЙ НИКИТИН, директор ООО «Алютерра ПСК»

Рис. 1.

Для начала рассмотрим некоторые моменты сборки оконных и дверных систем из алюминиевого профиля, так как они используются наиболее часто. Окна или двери из алюминия можно установить не только в фасадах из светопрозрачных конструкций, эти элементы часто применяются и внутри помещений. Следует учесть, что они не только практически постоянно эксплуатируются, но и находятся на виду. Из вышесказанного следует, что при изготовлении окон и дверей из алюминия возникают повышенные требования не только к качеству и надежности изготовленной конструкции, но и к ее внешнему виду.

Оконные и дверные системы имеют большое количество различных вариантов, поз-



Виталий Никитин

тому перед изготовлением новой конструкции необходимо разобраться с порядком установки фурнитуры. Некоторые элементы следует устанавливать в фурнитурный паз еще до того, как конструкция будет склеена. Есть фурнитура, которой требуется дополнительная фрезеровка в профиле, а некоторые элементы устанавливаются только с одной стороны, вне зависимости

от того, как открывается конструкция – справа или слева. Все это позволит правильно ее собрать.

При распиле профилей применяется достаточно много оборудования различных фирм. Для оптимальной работы основное значение имеют только функциональные характеристики пилы и точность разреза профиля, а не ее марка. В производстве изделий из алюминиевого профиля, на мой взгляд, просто необходимо использовать двухголовую пилу, только она дает более точные размеры при распиле профиля. Простую пилу с одной головой можно использовать для тех видов работ, которые имеют повышенную сложность и их нельзя выполнить на двухголовой. Настоятельно рекомендую при резке использовать подкладки под профиль: они



Рис. 2.

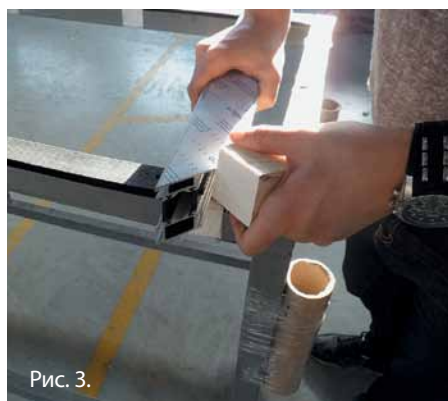


Рис. 3.



Рис. 4.



Рис. 8 – 9.



Рис. 10.



Рис. 11.

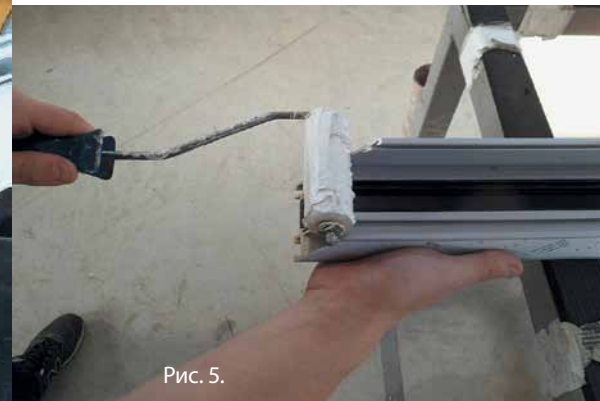


Рис. 5.



Рис. 6.



Рис. 7.

позволяют стабильно разместить его на станке и предохранить от механических повреждений (рисунок 1).

После распилы профиля необходимо зачистить места разреза, и если с заусенцами внутри чаши изделия все понятно (обрабатываются напильником), то на лицевой поверхности профиля с ними нужно быть аккуратным. Зачистить такие заусенцы можно, используя брусок из твердых сортов дерева или фанеры. Если применить шабер или напильник, то останется фаска, которая на стыке профилей недопустима (рисунки 2 и 3).

Затем профиль необходимо механически обработать. Тут все зависит от того, какое оборудование имеется на производстве. Если есть машина с ЧПУ, то все очень просто: составляется программа и профиль обрабатывается на станке, но есть один момент, на который необходимо обратить внимание. При сборке конструкции на штифтовом соединении отверстия под штифты необходимо сверлить, базируя профиль с той стороны, где будет вставляться угловой соединитель. В противном случае отверстия в профиле могут не совпасть с отверстиями в угловом соединителе. После всех обработок (фрезерования, перфорации) следует продуть детали сжатым воздухом от остатков стружки и опилок (рисунок 4).

Далее начинаем склеивать конструкцию. На многих предприятиях при склейке

конструкции не промазывают места соединения профилей клеем, а им заполняется только внутренняя часть его чаши. Это в принципе неправильно, так как место соединения профилей остается негерметичным, и в результате получается щель на их стыке. Это приведет к попаданию пыли, влаги и ветра в данном месте конструкции. Для нанесения клея на торцы профиля можно использовать пластиковый валик или шпатель (рисунок 5).

После того, как конструкция собрана и штифты забиты в угловые соединители, необходимо придать ее углам правильную геометрию и промерить диагонали изделия. Это делается ручным способом при помощи резиновой киянки (рисунок 6).

Когда конструкция выровнена, мы можем смело закачивать в камеры клей, который должен заполнить все необходимое пространство в местах установки углового соединителя. При этом часть клея может выйти наружу, и его необходимо удалить при помощи чистящего средства кистью из натуральной щетины или тряпкой из мягкой материи. Чистящее средство обязательно должно быть неагрессивным, в противном случае мы можем повредить покрытие, нанесенное на профиль (рисунок 7).

После того как клей застынет, можно продолжать далее работать с конструкцией. Есть еще один момент, на который

практически никто из производителей не обращает внимание. На углах конструкции окна получаются очень острые кромки, которые могут поранить человека или испортить одежду. Избавиться от этой проблемы достаточно легко, необходимо взять маленький молоток и аккуратно притупить эти острые кромки (рисунок 8 – 9).

Теперь об установке резиновых уплотнителей. Практически всем известно, что резиновые уплотнители легче устанавливать, используя силиконовое масло для смазки (рисунок 10).

И еще один маленький совет. При монтаже стеклопакетов используются дополнительные подкладки, но не всегда на производстве или объекте их фиксируют. Я думаю, что не очень сложно зафиксировать подкладки силиконом (рисунок 11).

Конечно, эти советы – не исчерпывающая инструкция, обязательная для выполнения, но они помогут производить более качественную продукцию, что, соответственно, привлечет новых заказчиков и повысит авторитет изготовителей столь востребованных конструкций в данной сфере строительства. ■

ООО «Алютерра СК»
129344, Москва, ул. Енисейская, д.1.
Тел./факс: +7 (495) 641-03-46,
755-93-38, 780-78-43, 580-48-95
mail@aluterrask.ru www.aluterrask.ru

УГЛЕПЛАСТИКОВЫЕ НЕБОСКРЕБЫ



Небоскребы будущего – это в каком-то смысле своеобразные космические лифты. Их высота будет расти, а дизайн становиться все оригинальнее. При этом они станут не только более устойчивыми при землетрясениях и воздействии сильных ветров, но и, что самое главное, – абсолютно безопасными для своих обитателей. Добиться этого позволят, в том числе, конструкционные материалы из углепластика.

Текст **КОМПОЗИТ** фото предоставлены журналом eVolo
ХОЛДИНГОВАЯ КОМПАНИЯ

Космический лифт – как может показаться, достаточно фантастическая конструкция. Прорезая атмосферу, он соединит поверхность Земли с объектом в космосе, позволяя доставлять на орбиту грузы без негативного воздействия на экологию планеты сжигаемого ракетного топлива. И все же идея его создания, предложенная русским ученым Циолковским еще в 1895 году, думается, не так далека от воплощения. Уже в обозримом будущем станет возможным реализовать проект посредством легких и прочных полимерных композиционных материалов на основе углеродного волокна и нанотрубок. Уникальные свойства композитных материалов используются уже и сегодня.

Невероятный рост численности населения Земли, уже достигшей 7 миллиардов человек и продолжающей увеличиваться, выдвигает новые требования к градостроительству. И здесь главное преимущество на стороне небоскребов, имеющих множество плюсов, главный из которых – они улучшают городскую застройку, освобождая место для парков и открытых пространств. Однако это далеко не все. Уже в ближайшем будущем в одном небоскребе можно будет сосредоточить жилье,



Несущие конструкции из углепластика повышают сейсмостойкость небоскреба

дошкольные и школьные учреждения, медицинские службы, спортивные и развлекательные центры и многое другое, предполагающее также создание многих сотен рабочих мест. Стоит ли говорить, что это не только значительно уменьшит количество автомобильных пробок в городах, но и в принципе снизит необходимость для людей перемещаться далеко за пределы таких зданий.

Еще одна тенденция времени – современные небоскребы, изначально задуманные для того, чтобы сэкономить городские пространства, из безликих «этажерок» превращаются в футуристические постройки. Напомним, пару лет назад по итогам ежегодного конкурса проектов небоскребов будущего, проводимого журналом eVolo, первое место получила «небесная тюрьма» – парящая над землей платформа. Но ведь таким образом можно возвести и жилой комплекс. И чем выше он будет находиться, тем больше вероятность, что при его строительстве придется применять концепцию космических лифтов.

Проект, занявший третье место в конкурсе журнала, – Nested Skyscraper, внешним видом напоминает гигантских размеров паучье гнездо из фильмов ужасов. В его основе – карбоновые рукава. Несущие конструкции из углепластика повысят

сейсмостойчивость небоскреба и снизят влияние на него сильных ветров.

Еще одно несомненное преимущество – устойчивость углепластика к экстремально низким и высоким температурам. Рабочие температуры изделий из него находятся в диапазоне от –60 до +160°C. В данный момент ведутся исследования по разработке связующих, которые позволят обеспечить работу углепластика при температурах от –60 до +250°C.

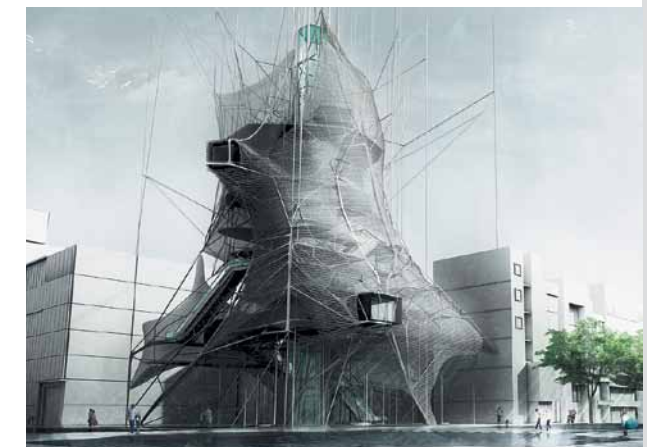
Советник генерального директора Холдинговой компании «Композит» Владимир Конусевич уверен, что углепластиковые небоскребы – вполне достижимая мечта: «Что такое небоскреб? Это здание, каркас которого, как правило, делают из металла. Все высотные здания США возведены со стальными каркасами. Однако доподлинно известно, что углепластик превосходит металлы по прочности и легкости. Он до 10 раз прочнее стали и в 5 раз легче. Поэтому несущие колонны небоскреба вполне можно сделать из углепластика». По словам эксперта, углепластиковые изделия также более жесткие: «Металлическая арматура может прогибаться, углепластик более жесткий и прочный. А это значит, что каркас, сделанный из углекомпози- тов, будет в два раза легче и при этом надежнее, что позволит увеличить высоту здания».

«Углерод является уникальным элементом, который может быть и мягким, как графит, и прочным, как алмаз. В настоящее время существуют техно-



Холдинговая компания «Композит» создана в 2009 году для формирования рынка композиционных материалов в России. В вертикально интегрированный холдинг входят предприятия по производству высокопрочных и высокомодульных углеродных волокон (ООО «Аргон», ООО «Композит-Волокно», ООО «ЗУКМ»), тканей на их основе и высококачественных препрегов (ЗАО «Препрег-СКМ»), которые используются в авиапромышленности, строительстве, авто-, судостроении и др. В числе задач, стоящих перед холдингом, – создание высокоэффективного экологически безопасного производства углеволокна и изделий из него на основе инновационных технологий получения непрерывных и дискретных волокон. Холдинговая компания «Композит» планирует занять лидирующее положение по инжинирингу, производству и продаже композиционных материалов нового поколения и обеспечить потребности отечественных предприятий в данной продукции.

логии, позволяющие создавать пространственные 3D элементы из углеволокна, обладающие равнопрочностными характеристиками во всех направлениях», – рассказывает инженер-конструктор Холдинговой компании «Композит» Константин Григорян. По его словам, это достигается за счет расположения волокон в материале во всех трех направлениях в строгой структурной организации. «Применение таких технологий позволит в будущем превзойти существующие технологические решения и представить на строительный рынок принципиально более совершенные изделия из



углепластика», – поделился мнением эксперт.

Резонно также предположить, что небоскребы будущего станут своего рода космическими кораблями – не по форме и виду, конечно, а по технологиям и материалам. Сейчас из углепластика производят корпуса ракет, конструкции головных обтекателей ракетносителей различного назначения, а уже в скором будущем из композитов будут возводить каркасы небоскребов. ■

117218, г. Москва,
ул. Кржижановского, д. 14, корп. 3
Тел.: +7 495 787 88 28
e-mail: marketing@compozit.ru
www.compozit.ru

Курс на модернизацию

В 2011 году главным событием для компании «ТАТПРОФ» стала реализация крупных инвестиционных проектов по увеличению и модернизации производственных мощностей.

Материалы предоставлены ЗАО «ТАТПРОФ»

ТАТПРОФ



Спортивный комплекс «Олимпиец», Казань



Центр гребных видов спорта, Казань



Спортивный комплекс «Форвард», Казань



Спортивный комплекс «Мирас», Казань

Во-первых, это установка и запуск нового прессового комплекса. В работе были задействованы ведущие европейские производители прессового оборудования из Италии, Испании и Голландии. Прессовый комплекс P-200 является современным техническим решением в области производства алюминиевого профиля методом экструзии, не имеет аналогов в России. Прессовый комплекс полностью автоматизирован и имеет высокий уровень безопасности, предупреждая возможные производственные травмы.

Ввод в эксплуатацию нового пресса – это увеличение выпуска нашей продукции на 30% по сравнению с сегодняшним днем.

Второй проект – установка автоматической линии для полимерно-порошкового окрашивания

алюминиевых профилей. Ее уникальность – в автоматизации: подготовка продукции и покраска производятся в полностью автоматическом режиме. Все механизмы включаются в момент захода подвески с продукцией и выключаются после окончания операции. Себестоимость окрашивания уменьшена на 30% и является одной из самых низких в отрасли. Покраска завершается обработкой-нейтрализацией стоков после процесса подготовки алюминиевого профиля, что обеспечивает экологичность производства и его минимальное воздействие на окружающую среду.

В качестве финального этапа производственной цепочки введен в эксплуатацию новый склад готовой продукции, который позволяет увеличить объем ее хранения и сократить время загрузки автомобиля. Стеллажное хранение позволяет раз-

местить на территории склада до 1000 тонн готовой продукции.

Компания успешно реализует конкурентную стратегию по сокращению издержек на протяжении уже 3 лет. Это касается не только снижения затрат, но и повышения эффективности всех бизнес-процессов, роста производительности оборудования, труда – отдача всех используемых ресурсов значительно увеличилась. Благодаря предпринимаемым действиям прибыль по итогам 2011 года

равняется 4,5 млрд рублей. По отношению к уровню прошлого года, который был лучшим в истории компании, темп роста составил 125%.

В настоящее время доля компании на российском рынке достигла 25% от общего объема экструдируемого алюминиевого профиля.

Все реализованные проекты способствуют росту производительности труда и долгосрочной конкурентоспособности компании на рынке.

В настоящее время, по нашей оценке, емкость российского рынка алюминиевого профиля составляет 145–150 тыс. тонн в год. При этом рынок алюминиевого профиля перспективный, ежегодно он прирастает на 12–15% и будет расти дальше, потому что потребление этой продукции у нас пока очень низкое. Будут появляться новые компании, усиливаться конкуренция.

Сегодня мы активно работаем над снижением затрат на всех этапах производственной цепочки: закупки, производство и содержание оснастки, выпуск профиля, логистика и отгрузка.

Закупка сырья проводится на условиях, позволяющих максимально снизить цену. Кроме того, на предприятии действует свой литейный цех, который позволяет самостоятельно изготавливать сырье для производства алюминиевого профиля. Все это дает ощутимое снижение закупочных цен.

Проанализировав имеющуюся номенклатуру продукции, мы выбрали для себя наиболее интересные позиции, которые пользуются максимальным спросом и дают максимальную отдачу. Остальные позиции мы постепенно выводим из производства. Тем самым снижается нагрузка на содержание оснастки, сокращается время простоев из-за переналадки оборудования под различные виды профилей.

Мы перешли на работу с крупнооптовыми заказами, сознательно ограничив объемы отгружаемых партий.

Таким образом, мы выбрали для себя стратегию роста, связанную с сокращением издержек.

Пристальное внимание обращает на себя ситуация со вступлением России в ВТО. Как будет выстроен процесс вхождения во Всемирную торговую организацию? Как государство намерено осуществлять защиту отечественных производителей?

Приход западных конкурентов у нашей компании не вызывает опасения. Мы изначально ставили задачу быть лидером, в том числе и в части организации производства и управленческих технологий. Сегодня мы активно пользуемся услугами европейских консультантов. И хорошо представляем, как поставлено дело в аналогичных компаниях в Европе. Соответственно, мы готовы с ними конкурировать и на российском рынке.

Компания уверенно смотрит в будущее и имеет все основания для реализации своих амбициозных планов. ■



Центр бокса и настольного тенниса, Казань



Спортивный комплекс «Строитель», Казань



Студгородок, Казань

ЗАО «ТАТПРОФ»
423802,
Республика Татарстан,
г. Набережные Челны,
пр. Мусы Джалиля, д. 78.
Тел. (8552) 77-82-04,
77-82-05, 77-84-01
www.tatprof.ru

Окончание. Начало в №№ 5, 6, 2011 г., С. 96 – 101, С. 88 – 93.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Текст АЛЕКСЕЙ ВЕРХОВСКИЙ, канд. техн. наук, зав. лабораторией «Ограждающие конструкции высотных и уникальных зданий» НИИСФ РААСН, Игорь НАНАСОВ, науч. сотр. НИИСФ РААСН, Андрей ШЕХОВЦОВ, науч. сотр. НИИСФ РААСН



Рис. 8. Модели зданий «Москва-Сити» в аэродинамической трубе RWDI

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕПЛОПТЕРИ

В предыдущих публикациях мы подробно и развернуто остановились на основных компонентах теплопотерь высотных зданий – трансмиссионных и инфильтрационных. Несмотря на то, что предлагаемые сегодня методики оценки теплопотерь высотных и уникальных сооружений несовершенны и зачастую не отражают физических процессов, происходящих в оболочке зданий, в существующие нормативные документы заложена хотя бы попытка их учета [1, 2, 3]. Какие же именно составляющие теплопотерь не учитываются в них?

На наш взгляд, это в первую очередь дополнительные теплопотери за счет ветрового воздействия на высотное здание и теплопотери, направленные на обогрев буферных и околофасадных зон.

Остановимся на каждой из составляющих более подробно.

Дополнительные теплопотери за счет ветрового воздействия на высотное здание

Как показала строительная практика, в ходе проектирования высотных зданий предварительно оценивается воздействие на них ветровых нагрузок. Это делается обычно двумя способами:

- продувка модели здания в аэродинамической трубе;
- математическое моделирование ветрового воздействия.

Существующие методики расчетной оценки ветрового воздействия для высотных и уникальных зданий не всегда соответствуют реальным значениям ветрового давления. Поэтому проектировщики предпочитают хорошо зарекомендовавшую себя и в достаточной степени апробированную процедуру продувки модели здания в аэродинамической трубе. В ходе работ по техническому сопровождению высотных зданий нам приходилось сталкиваться с результатами работ различных организаций:

- Rowan Williams Davies & Irwin Inc. (RWDI, Канада),
- BMT Fluid Mechanics (Англия),
- Институт механики МГУ им. М. В. Ломоносова,
- ЦАГИ им. Н. Е. Жуковского,
- фирма «УНИКОМ», Новосибирск (специализированная аэродинамическая труба).

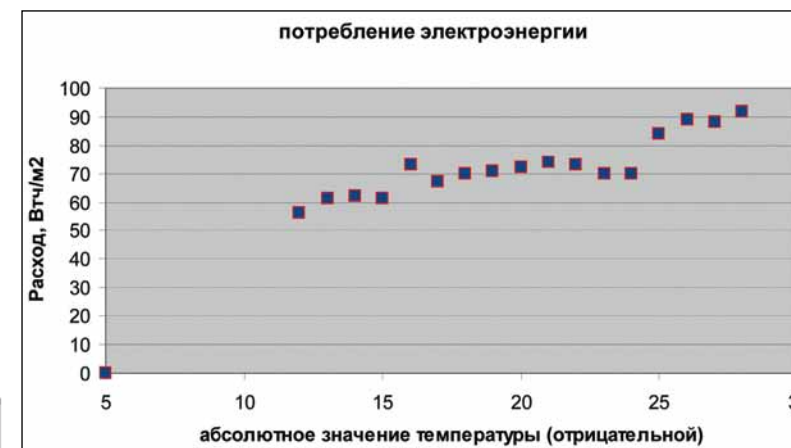
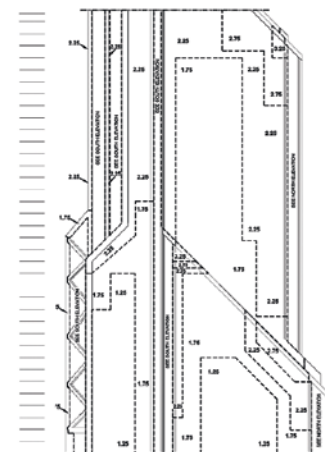
По результатам модельных испытаний производится, как правило, их адаптация к отечественным нормативным документам (СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия» [2]) ведущими российскими научными центрами, такими, например, как ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко.

Существенная часть зданий «Москва-Сити» была исследована в аэродинамической трубе Rowan Williams Davies & Irwin Inc. (RWDI, Канада) (см. рис. 8). Результатом такого эксперимента, а также расчета ветровой нагрузки являются значения предельных ветровых давлений (см. рис. 9) и определение соответствующих областей здания, испытывающих их.

В существующей методике определения инфильтрационной составляющей учет ветрового компонента ограничен только коэффициентом v в формулах (28–30). При этом, как видно из таблицы 4, для здания высотой 300 м максимальное значение разности давлений составит всего 400 Па.

Как видно из многочисленных лабораторных и расчетных работ, для тех же зданий «Москва-Сити» максимальное значение ветрового давления составит 2250 – 2750 Па. При этом площади воздействия давлений положительной и отрицательной направленности будут весьма значительны.

Конечно же, надо учитывать, что эффект повышения теплопотерь за счет ветрового давления может носить не столь продолжительный характер и не быть постоянной, стационарной составля-



Слева направо:

Рис. 9. Фрагмент зон различного давления ветрового давления на высотное здание

Рис. 10. График зависимости дополнительных теплопотерь на отопление буферной зоны для двухслойной фасадной конструкции

Слева направо:

Рис. 11. Лабораторные испытания двухслойной фасадной конструкции в климатической камере НИИСФ РААСН

Рис. 11а. Лабораторные испытания двухслойной фасадной конструкции с широкой (1500 мм) буферной зоной в климатической камере НИИСФ РААСН

щей энергетического баланса высотного здания. Однако, например, для климатических условий Москвы, согласно МГСН 4.19-05, в качестве расчетной принимается скорость ветра, равная 4 м/с, а максимальная скорость ветра за январь равна 4,9 м/с (таб. 7.1.7). В таблице 7.1.8 приведены повышающие коэффициенты изменения расчетной скорости ветра по высоте здания. Таким образом, для здания высотой 300 м принимаем за расчетную скорость, равную 7,54 м/с.

Если принять за основу данные таблицы 1 СНиП 23-01-99* «Строительная климатология» и дополнить их специально подготовленными для конкретного высотного здания климатологическими характеристиками, то появляется возможность оценить ветровую составляющую теплопотерь здания. В данном случае достаточно будет оценить необходимые дополнительные затраты на обогрев поступающего в здание воздуха.

При этом, как видно из рисунка 9, здание имеет зоны с положительными и отрицательными перепадами давления. Примем, что объем поступающего (инфильтрующегося) и удаляемого из здания (экспфильтрующегося) воздуха должен быть одинаков (элементарное соблюдение закона сохранения массы).

В ходе лабораторных испытаний, как правило, определяется воздухопроницаемость фасадных конструкций для значений перепадов давления менее 600 Па. В отдельных случаях, согласно европейским нормам EN 12152 и EN 12153, проводятся испытания при перепадах давления до 900 Па и более.

На первом этапе допустимо аппроксимировать лабораторные данные о воздухопроницаемости фасадных конструкций до значений расчетных ветровых давлений. Однако для более точной оценки целесообразно провести лабораторное подтверждение соответствия характера зависимости воздухопроницаемости для больших значений перепада давления.

Мы имеем на фасаде здания зоны с «фиксированным» значением ветрового давления Δp_i , имеющие площади S_i . При стационарном воздействии давления на определенную площадь получаем:



$$V_{inf} = \sum_{i=\Delta p_{inf}}^{\Delta p_{inf}^{max}} G_i S_i, \text{ м}^3 \quad (32)$$

где V_{inf} – суммарный инфильтрующийся объем воздуха, м³;

G_i – объемная воздухопроницаемость при заданном значении перепада давления Δp_i , кг/(ч·м²);

S_i – площадь наружного ограждения, подвергающаяся ветровому давлению Δp_i , м².

Энергия, необходимая для нагревания инфильтрующегося за счет ветрового давления воздуха, может быть оценена как:

$$Q = c V_{inf} \gamma_{ext} (t_{внут} - t_{нар}), \text{ Вт/ч}, \quad (33)$$

где c – теплоемкость поступающего в здание воздуха.

Вполне понятно, что без серьезных работ в области строительной климатологии предлагаемая методика не может быть в полной мере применена для оценки теплопотерь высотного здания. Однако уже сейчас ясно, что для оценки пиковых значений теплопотерь в наиболее холодный период отопительного периода предлагаемая методика должна быть использована.

Дополнительные теплопотери на обогрев буферных и околофасадных зон

В ходе работ по техническому сопровождению зданий с двухслойными фасадными конструкциями специалисты НИИСФ РААСН столкнулись с весьма двусмысленной ситуацией. С одной стороны, двухслойные фасадные конструкции повсеместно рекламируются как наиболее энергоэффективные, позволяющие при этом не только сэкономить значительное количество энергии, но и получить максимально комфортные условия, а также наиболее



Рис. 12. Двухслойная фасадная конструкция с широкой (1500 мм) буферной зоной в натуральных условиях. Наружная температура -15°C

эстетично решить все проблемы архитектурного облика здания.

Однако почему-то никто из разработчиков предлагаемых для российских условий конструкций двойных фасадов не соизволил при этом оценить сам факт их применимости для нашего климата.

На рисунке 10 приведен график зависимости дополнительных теплопотерь на отопление буферной зоны для двухслойной фасадной конструкции, полученный в ходе лабораторных экспериментов. Как видно из результатов испытаний, при температуре наружного воздуха до -5°C конструкция является в целом энергоэффективной, не требуя дополнительных затрат энергии на дополнительный обогрев или отопление буферной зоны. Однако при отрицательных показателях, соответствующих среднемесячным температурам января-февраля даже для центральных регионов России, необхо-

Рис. 13. График зависимости приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачной фасадной конструкции с однокамерным стеклопакетом СПО 63-16Ar-И6СМЗ (#3, ε = 0,024) от температуры наружного воздуха при t_в = +20°C

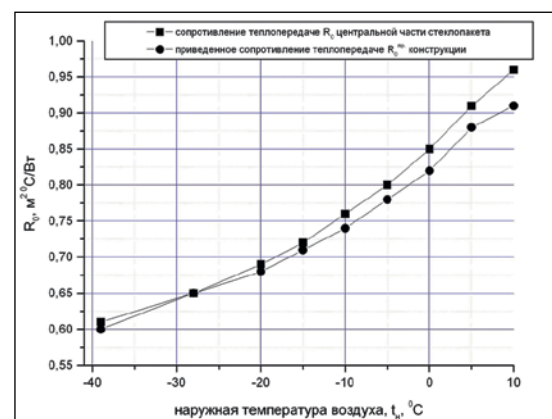
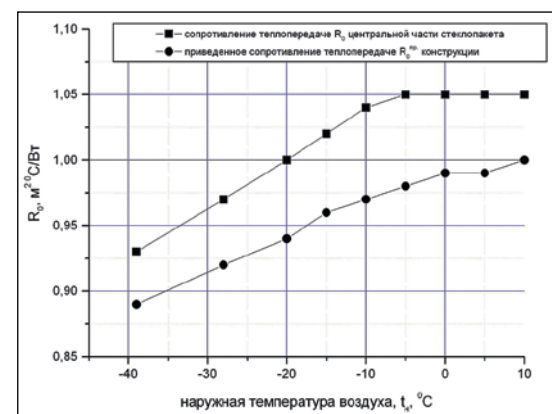


Рис. 14. График зависимости приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачной фасадной конструкции с двухкамерным стеклопакетом СПД 83-16Ar-6M1-14Ar-И6 с одним низкоэмиссионным покрытием (#5, ε = 0,05) от температуры наружного воздуха при t_в = +20°C



димо затратить весьма значительное количество энергии для обеспечения ее работоспособности.

На рисунках 11–13 представлены образцы такого типа двухслойных конструкций без обогрева буферной зоны. Как видно из графиков, эксплуатация двухслойных конструкций без обогрева буферной зоны нецелесообразна.

Определение трансмиссионных теплопотерь через светопрозрачные ограждающие конструкции за отопительный период

На рисунках 13–15 показаны графики зависимости приведенного сопротивления теплопередаче для 4-х различных типов светопрозрачных конструкций. Графики получены путем обобщения результатов многолетних натурных и лабораторных испытаний НИИСФ РААСН. Для расчета использовалась усредненная профильная система с $R_{ж}^{нсп} = 0,5 \text{ м}^2 \times \text{°C}/\text{Вт}$.

В таблице 7 приведены результаты расчета месячных трансмиссионных теплопотерь за отопительный период через 1 кв. м для 4 типов светопрозрачных фасадных конструкций.

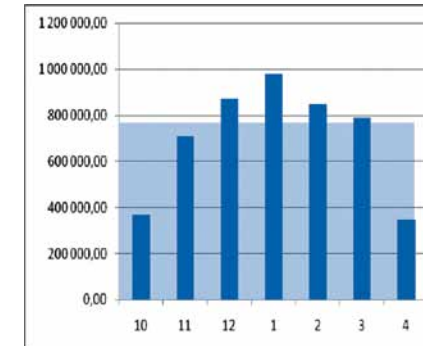
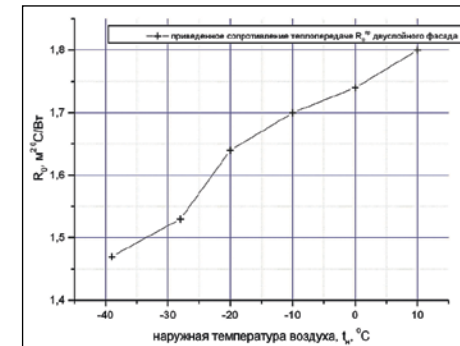
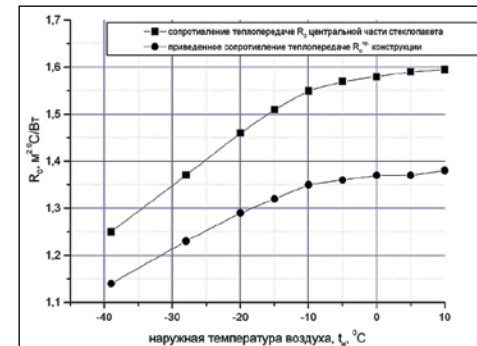
Если произвести оценку трансмиссионных теплопотерь через ограждающие конструкции какого-либо проектируемого здания согласно предлагаемой нами и регламентируемой СНиП 23-02-2003 методике, то получаем весьма интересный результат. На рисунках 16–19 приведены расчеты теплопотерь для тех же 4 типов фасадных конструкций здания с площадью светопрозрачной части 32 000 кв. м для климатических условий Москвы.

На графиках голубым прямоугольником выделены результаты расчета трансмиссионных теплопотерь через ограждающие конструкции какого-либо проектируемого здания согласно предлагаемой нами и регламентируемой СНиП 23-02-2003 методике, усредненные для всего отопительного периода.

Если сравнить суммарные теплопотери за отопительный период для всех типов фасадных конструкций, то они будут, соответственно, на 16,5–22% ниже, чем определяемые согласно усредненной методике СНиП 23-02-2003 для фасадов с одно- и двухкамерными стеклопакетами и на 222% выше для двухслойной фасадной конструкции из-за необходимости дополнительных затрат на обогрев буферной зоны.

Как показали результаты расчетов, наиболее энергоэффективной на сегодняшний день является светопрозрачная фасадная конструкция с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-16Ar-6M1-14Ar-И6 с двумя низкоэмиссионными покрытиями (#2 ε = 0,02, #5 ε = 0,037). В качестве наружного низкоэмиссионного покрытия сегодня широко используется т. н. многофункциональное покрытие, также снижающее теплопотупления за счет солнечной энергии в летнее время.

Конечно же, для каждого случая запроектированной светопрозрачной конструкции необходимо проводить отдельный анализ с учетом всех составляющих теплообмена. Цель данного раздела статьи – лишь показать, насколько более точный учет трансмиссионных теплопотерь может повлиять на



учет теплопотерь всего здания в целом. Согласно имеющимся в архиве энергетическим паспортам, проектируемые теплопотери через фасадные конструкции именно такого здания составляют 39–55% от общих энергозатрат здания (в зависимости от редакции энергетического паспорта). Таким образом, чем более точный инструмент будет применен на стадии проектирования для оценки теплопотерь через светопрозрачные фасадные конструкции, тем больший диапазон архитектурных решений окажется в распоряжении проектировщика.

Мы не предлагаем данный метод учета трансмиссионных теплопотерь как единственно возможный.

При наличии качественных климатических данных возможно провести и более точную оценку трансмиссионных теплопотерь через светопрозрачные фасадные конструкции.

Обладая подробными данными наблюдений суточных температурных значений, расчет можно провести более точно. Как пример нами были взяты ежесуточные температуры зимних месяцев за пятилетний период для климатических условий Москвы. Далее было рассчитано, с какой частотой встреча-

ются определенные значения суточных температур. Результаты расчетов представлены на рисунке 20.

Обобщение климатических данных позволяет рассчитать теплопотери при каждом значении температуры, а также учесть длительность этого объема теплопотерь по времени.

Особую значимость этот метод может иметь для малоинерционных ограждающих конструкций.

Для двухслойной светопрозрачной фасадной конструкции с двумя однокамерными стеклопакетами и замкнутой буферной зоной был произведен расчет без учета дополнительных теплопотерь на отопление буферной зоны.

Пример:
Рассчитаем теплопотери для 0°C.

$$Q = (t_b - t_{от пер}) / R, \\ Q = (20 - 0) / 1,74 = 11,49 \text{ Вт}/\text{м}^2.$$

Это значение применимо только для 3,4 сут зимы. Рассчитаем теплопотери для -20°C.

$$Q = (t_b - t_{от пер}) / R, \\ Q = (20 - (-20)) / 1,64 = 24,39 \text{ Вт}/\text{м}^2.$$

Это значение применимо только для 1,4 сут зимы. Для корректного сравнения предложенного и суще-

слева направо:

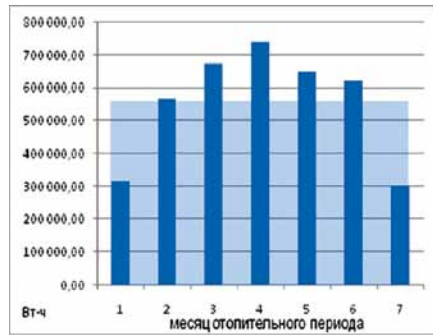
Рис. 15. График зависимости приведенного сопротивления теплопередаче светопрозрачной фасадной конструкции с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-16Ar-6M1-14Ar-И6 с двумя низкоэмиссионными покрытиями (#2 ε = 0,02, #5 ε = 0,037) от температуры наружного воздуха при t_в = +20°C

Рис. 15а. График зависимости приведенного сопротивления теплопередаче двухслойной светопрозрачной фасадной конструкции с двумя однокамерными стеклопакетами и замкнутой буферной зоной шириной 1500 мм от температуры наружного воздуха при t_в = +20°C

Рис. 16. График ежемесячных трансмиссионных теплопотерь для светопрозрачной фасадной конструкции с однокамерным стеклопакетом СПО 63-16Ar-И6СМЗ

ТАБЛИЦА 7. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА ПОМЕСЯЧНЫХ ТРАНСМИССИОННЫХ ТЕПЛОПТЕРЬ

Месяц	t _{сп} , °C	С СПО 63-16Ar-И6СМЗ		С СПД 83-16Ar-6M1-14Ar-И6		С СПД 83И-16Ar-6M1-14Ar-И6		Двухслойная конструкция с двумя однокамерными стеклопакетами и замкнутой буферной зоной	
		R _{пр} ⁰ (t _н)	Q, Вт/ч	R _{пр} ⁰ (t _н)	Q, Вт/ч	R _{пр} ⁰ (t _н)	Q, Вт/ч	R _{пр} ⁰ (t _н)	Q, Вт/ч
10	2,4	0,85	11429,65	0,99	9813,333	1,37	7091,387	1,73	5615,723
11	-4,1	0,78	22246,15	0,98	17706,12	1,36	12758,82	1,72	10088,37
12	-7,6	0,76	27018,95	0,97	21169,48	1,36	15098,82	1,65	12445,09
1	-10,2	0,74	30363,24	0,97	23163,71	1,35	16643,56	1,7	13216,94
2	-9,3	0,75	26252,8	0,97	20298,56	1,35	14584,89	1,7	11582,12
3	-5,5	0,78	24323,08	0,98	19359,18	1,36	13950	1,72	11030,23
4	-3,2	0,86	10783,26	0,98	9462,857	1,37	6769,051	1,74	5329,655
10	2,4	0,85	152417,1	0,99	120973,2	1,37	86896,53	1,73	69308,13
Суммарные теплопотери, Вт/м ²			11429,65		9813,333		7091,387		5615,723

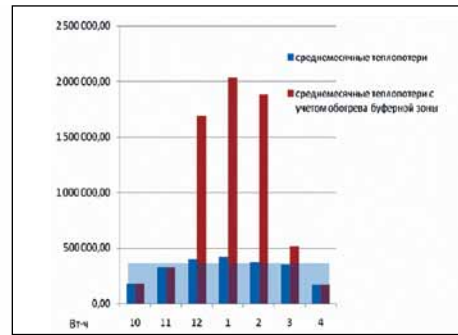
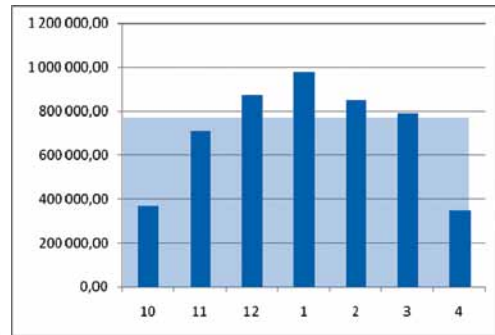


Слева направо:

Рис. 17. График ежемесячных теплопотерь для светопрозрачной фасадной конструкции с двухкамерным стеклопакетом СПД 83-16Ag-6M1-14Ag-И6 с одним низкоэмиссионным покрытием

Рис. 18. График ежемесячных теплопотерь для светопрозрачной фасадной конструкции с двухкамерным стеклопакетом СПД 83И-16Ag-6M1-14Ag-И6 с двумя низкоэмиссионными покрытиями

Рис. 19. График ежемесячных теплопотерь для двухслойной светопрозрачной фасадной конструкции с двумя однокамерными стеклопакетами и замкнутой буферной зоной



ствующего методов необходимо определить временной промежуток, с указанием конкретных дат, который следует считать отопительным периодом.

Общие теплопотери за весь отопительный период могут быть определены как сумма теплопотерь для каждой из температур с учетом ее повторяемости и длительности за отопительный период.

Данный метод, конечно же, требует серьезного предварительного анализа климатических характеристик региона строительства, однако он позволит произвести значительно более точный учет трансмиссионных теплопотерь через оболочку здания.

Возможно, предлагаемые методы расчета могут служить не только подспорьем в оценке реальных теплопотерь зданий с высокой степенью остекленности, но и быть собственно прямой характеристикой энергоэффективности фасадной конструкции для выбранного региона строительства.

Понятно, что для проведения всего комплекса расчетов (здесь показаны только отдельные их фрагменты) нужно значительно больше финансовых и научных возможностей у экспериментаторов и проектировщиков, требуется предварительно провести большой комплекс подготовительных работ. Однако результат того стоит – мы видим, что светопрозрачная фасадная конструкция может отнюдь не являться основным источником теплопотерь здания.

Выбор фасадной системы и ограничения возможностей ее применения

При выборе типа и конструкции используемой светопрозрачной фасадной системы сегодня учитывается достаточно много различных факторов:

- архитектурный облик здания;
- удобство или специфика монтажа конструкции;
- особенности запроектированных несущих конструкций и возможности элементов крепления;
- эстетические предпочтения заказчика;
- стоимости конструкции, ее монтажа и обслуживания.

Этот список можно продолжать до бесконечности.

В действительности ведущие зарубежные и отечественные фасадные фирмы и компании-системодатели только в последнее время начали задумываться над практической возможностью применения той или иной конструкции для климатических

условий России. До недавнего времени все ошибки проектирования подобного рода решались за счет перерасхода тепловой энергии, с нарушением условий комфортности в помещениях.

Что же можно принять за условие применимости фасадной светопрозрачной конструкции для того или иного региона России?

В настоящее время выбор той или иной светопрозрачной конструкции с точки зрения строительной теплотехники регламентируется всего лишь следующими ссылками нормативных документов:

- положения таблицы 4 СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»;

- п. 5.11 того же СНиП, корректирующий требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкции при повышенном коэффициенте остекленности здания;

- п. 5.10 того же СНиП, регламентирующий ограничения по минимальным температурам на внутренней поверхности светопрозрачной и непрозрачной частей конструкции.

Также требования по приведенному сопротивлению теплопередаче содержатся в территориальных нормативных документах МГСН, ТСН и пр., приказах регионального значения (например, ныне отмененный Приказ № 900-ПП правительства Москвы от 05.10.2010 г.).

Что же мы имеем в реальности?

Если конструкция имеет приведенное сопротивление теплопередаче более 0,8 м²·х°С/Вт, то она может применяться для жилых зданий на всей территории России.

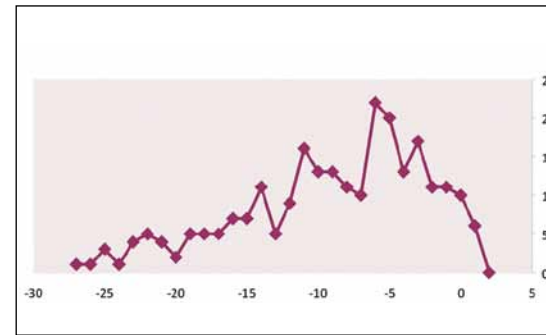
Можно установить энергоэффективный стеклопакет в оконный блок из дешевого трехкамерного ПВХ профиля и получить явное промерзание створки и рамы уже при наружной температуре –20 – 25°С.

Можно использовать стеклопакет с алюминиевой дистанционной рамкой. В таком случае наледь может появиться уже при –15°С. Если при этом производитель сэкономил или ошибся с размером стеклопакета, то «успех» гарантирован.

Можно просто перенести хорошо зарекомендовавшую себя в Европе конструкцию в российские реалии и получить качественную, легко прогнозируемую наледь на внутренней поверхности.

Можно просто сделать ошибку в проектировании фасадной конструкции.

Причин много. Результат всегда один – энер-



годефектная конструкция и нарушение условий комфортности в помещении.

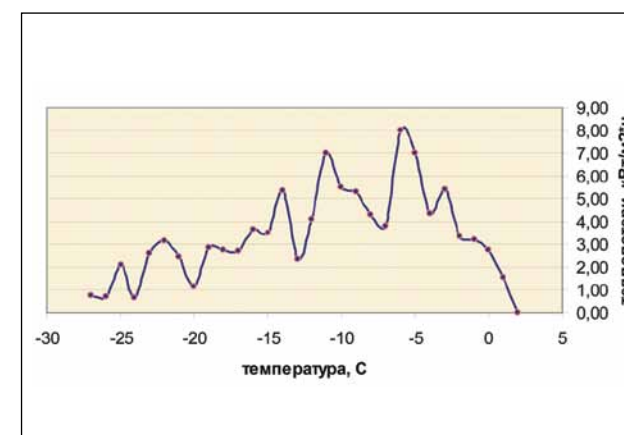
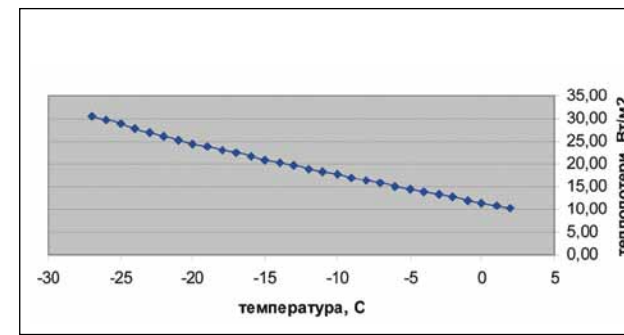
В ходе работ над светопрозрачными фасадными конструкциями различных ведущих производителей нами был предложен новый принцип определения применимости конструкции для климатических условий России.

Во-первых, конечно же, определяется приведенное сопротивление теплопередаче конструкции. При какой наружной температуре производить это определение – вопрос открытый. Целесообразно было бы установить единое значение градиента наружной и внутренней температуры для проведения таких испытаний. Это позволило бы достоверно сравнивать 2 различных конструкции при одинаковых условиях. Ведь зачастую на тендерном конкурсе выигрывает заведомо более слабая и дешевая конструкция, производители которой предоставили протоколы испытаний при наружной температуре –20°С, что допустимо ГОСТ 26602.1-99.

Во-вторых, проводить испытания той же конструкции при различных значениях наружной температуры, контролируя минимальные температуры на внутренней поверхности светопрозрачной и непрозрачной частей. При каждом значении наружной температуры конструкцию необходимо выдерживать не просто до достижения стационарного режима теплообмена, но до стабилизации процессов образования конденсата и наледи. Как правило, при достижении наружных температур –28–35°С «сдается» даже самая теплая система. Ввиду того, что каждая из наших работ имеет коммерческий статус, приводить подобные зависимости и фотографии мы не можем, хотя имеем большой объем доказательного материала. При этом, с точки зрения приведенного сопротивления теплопередаче, конструкция может быть использована на всей территории России.

В-третьих, при создании градиента температур мы сталкиваемся с эффектом термодформации конструкции. Даже первоначальные исследования в этой области показали, что, например, для ПВХ конструкций термодформации сопоставимы с ветровым давлением порядка 1000 Па. Для конструкций из алюминиевого профиля статистика подобных исследований пока не столь значительна.

В-четвертых, эффект термодформаций приводит к значительному повышению воздухопроницаемости конструкции. Нами получены результаты, подтверждающие повышение воздухопроницаемости



в 5–7–10 раз при температуре наружного воздуха –28–40°С для светопрозрачных фасадных конструкций. Это также тема отдельного исследования и, возможно, нескольких кандидатских диссертаций.

Этот список можно продолжать и продолжать. К сожалению, наши попытки внести отдельные положения в новую редакцию нормативных документов пока не получили должного понимания у уставших от научного поиска «коллег». Однако здравый смысл требует исследования, обоснования и разработки нового подхода в выборе фасадной системы и ограничения ее применимости. Времени на это у нас осталось еще «много», нефть и газ пока еще в России есть.

Кстати, этот подход можно и разумно распространить и на возможность применимости оконных блоков. ■

ЛИТЕРАТУРА

- СНиП 23-02-2003: Тепловая защита зданий; ISO 15099. Thermal performance of windows, doors and Shading Devices-Detailed Calculation;
- Матросов Ю. А. Энергосбережение в зданиях. Проблема и пути решения, М.: НИИСФ, 2008. 496 С.;
- Савин В. К. Строительная физика. Энергоперенос. Энергоэффективность. Энергосбережение, М.: Лазурь, 2005;
- ГОСТ 26602.2-99: Блоки оконные и дверные. Методы определения воздухо- и водопроницаемости;
- Дональд Росс. Проектирование систем ОВК высотных общественных многофункциональных зданий. М.: «АВОК-ПРЕСС», 2004;
- 2001 ASHRAE Handbook Fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers;
- МГСН 4.19-05: Многофункциональные высотные здания и комплексы.

Слева направо:

Рис. 20. Распределение температур в зимние месяцы 2005–2010 гг.

Рис. 21. Зависимость величины трансмиссионных теплопотерь от температуры наружного воздуха

Рис. 22. Зависимость величины трансмиссионных теплопотерь от температуры наружного воздуха и количества часов с соответствующей температурой

СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ФАСАДОВ



ПРЕИМУЩЕСТВА ОЧЕВИДНЫ



Зеркальные стеклянные фасады – визитная карточка современной архитектуры. Они используются при строительстве как небоскребов, так и обычных зданий. Есть только одна проблема – стекла быстро загрязняются от пыли, дождя или снега, а порой трескаются или разбиваются под внешним воздействием. Чтобы содержать фасады в порядке, широко применяются стационарные системы обслуживания фасадов (Building maintenance units, BMU). Их появление было своего рода революцией, а сегодня во многих странах они закреплены законодательно. Нигде в мире для этих целей давно не используется промышленный альпинизм, поскольку это неэффективно, небезопасно, а главное – невыгодно. О том, почему не стоит экономить на установке систем обслуживания фасадов, мы беседуем с Михаилом Курохтиным, инженером-проектировщиком российской компании LTECH.

Текст ЕЛЕНА ГОЛУБЕВА, фото компании LTECH



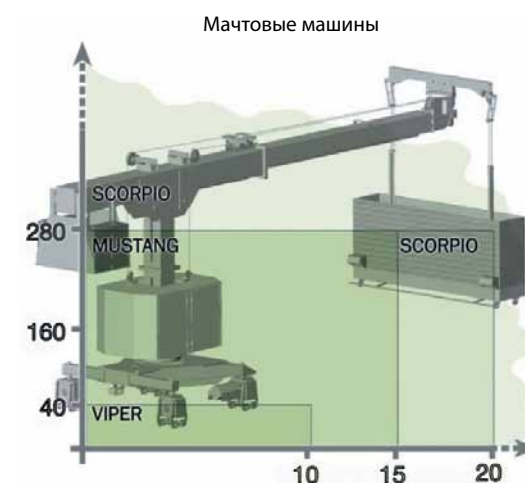
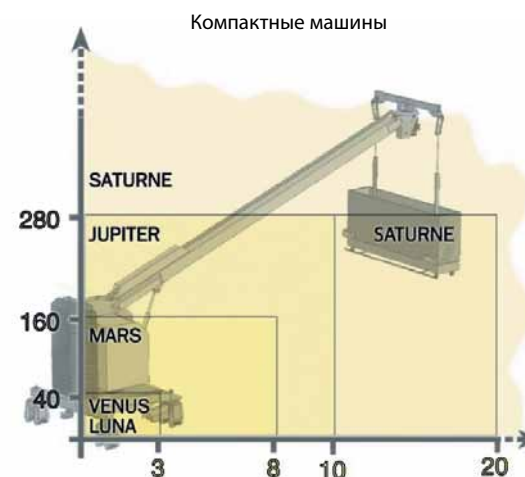
Михаил, как известно, системы обслуживания фасадов недешевы. На чем основывается ваша уверенность, что их использование дает больший экономический эффект, чем обращение к услугам промышленных альпинистов?

Моя уверенность основана исключительно на экономических расчетах, произведенных для зданий различной высоты и типов фасадов. Безусловно, эффект наступает не сразу. Первоначальные вложения в проектирование и установку системы будут довольно велики, но окупятся в первые же 4 – 5 лет, тогда как ее

эксплуатация рассчитана на 20 – 30 лет. Причем, чем больше площадь фасада здания, тем быстрее достигается окупаемость.

Расскажите, какое оборудование предлагает ваша компания?

Мы являемся официальным дилером международной компании Secalt, штаб-квартира которой находится в Люксембурге, а основные производственные мощности – в Германии и Бельгии. Это мировой лидер в проектировании и производстве систем доступа для технического обслуживания зданий. Компанией реализовано более



Европейская компания Secalt, входящая в холдинг Tractel Group, на российском рынке более 10 лет. Как показывает опыт, системам Secalt не страшны самые суровые погодные условия. На многих зданиях в Москве, Санкт-Петербурге и других городах уже установлено это оборудование, благодаря чему фасады в любую погоду сверкают чистой. В их числе – офисы Газпрома и Сбербанка, «Балчуг Плаза» и «Вивальди Плаза», жилой комплекс «Крылатские Холмы», бизнес-центр «Бенуа», банк «Санкт-Петербург» и другие.

1000 проектов, в частности, для таких известных зданий, как Башня Трампа (США), Рейхстаг (Германия), Бурдж аль-Араб (Дубай) и другие.

Как организован процесс?

Проектированием собственно машины и ее изготовлением занимаются специалисты Secalt в соответствии с архитектурой здания и требованиями заказчика. А работы на месте выполняем мы: проектируем рельсовый путь, проводим подготовительные операции и монтируем саму систему.

Какие существуют типы машин для обслуживания зданий?

Это машины, которые различаются по вылету стрелы, грузоподъемности и рабочей высоте. Кроме того, есть башенные машины и мачтовые, которые применяются, если у здания высокий парапет. Мачта может быть высотой до 10 м, вылет стрелы – от 3 до 20 м, в исключительных случаях до 28 метров. Всего их 10 типов. Безусловно, каждая машина индивидуальна, поскольку создается, исходя из особенностей конкретного здания. Secalt может изготовить

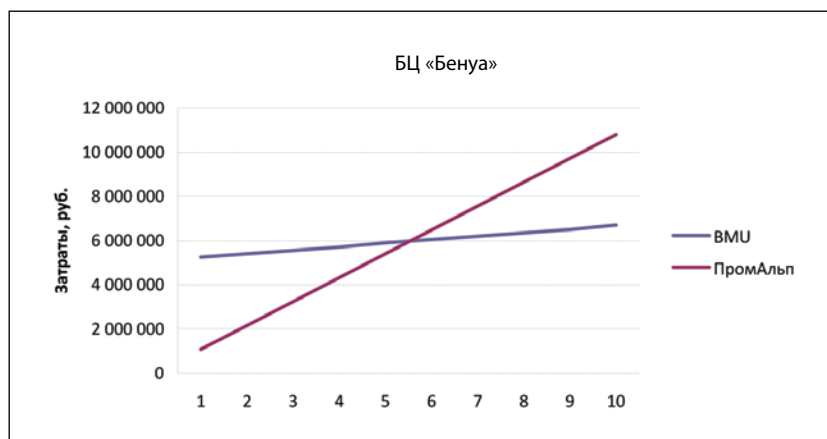
Здание	Банк «Санкт-Петербург»
Периметр обслуживания	150 м
Высота	80 м
Площадь обслуживания	12 000 кв. м
Количество моек в год	3
Стоимость услуг альпинистов	40 руб/кв. м
Стоимость BMU	6 700 000 руб
Стоимость материала и работы для 1-кратной мойки с помощью BMU	50 000 руб
Стоимость технического обслуживания BMU (5 лет)	50 000 руб/5 лет



Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Затраты на BMU	6 850 000	150 000	150 000	150 000	200 000	150 000	150 000	150 000	150 000	200 000
Совокупные затраты	6 850 000	7 000 000	7 150 000	7 300 000	7 500 000	7 650 000	7 800 000	7 950 000	8 100 000	8 300 000
Стоимость обслуживания альпинистами	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000	1 440 000
Совокупные затраты	1 440 000	2 880 000	4 320 000	5 760 000	7 200 000	8 640 000	10 080 000	11 520 000	12 960 000	14 400 000

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Затраты на ВМУ	5 250 000	150 000	150 000	150 000	200 000	150 000	150 000	150 000	150 000	200 000
Совокупные затраты	5 250 000	5 400 000	5 550 000	5 700 000	5 900 000	6 050 000	6 200 000	6 350 000	6 500 000	6 700 000
Стоимость обслуживания альпинистами	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000	1 080 000
Совокупные затраты	1 080 000	2 160 000	3 240 000	4 320 000	5 400 000	6 480 000	7 560 000	8 640 000	9 720 000	10 800 000

Здание	БЦ «Бенуа»
Периметр обслуживания	300 м
Высота	30 м
Площадь обслуживания	9 000 кв. м
Количество моек в год	3
Стоимость услуг альпинистов	40 руб/кв. м
Стоимость ВМУ	5 100 000 руб
Стоимость материала и работы для 1-кратной мойки с помощью ВМУ	50 000 руб
Стоимость технического обслуживания ВМУ (5 лет)	50 000 руб/5 лет



абсолютно нестандартное оборудование для обслуживания фасада самой невероятной конфигурации.

Срок окупаемости оборудования – 5 лет

Какие машины пользуются наибольшим спросом?

Лидер спроса – машина Mars, вылет стрелы у которой 8 м, а рабочая высота 160 м. Большинство высотных зданий в России соответствуют этим параметрам, за исключением таких зданий, как небоскребы «Москва-Сити». Это компактное и наиболее универсальное оборудование, на долю которого приходится около 50% производимых компанией Secalt машин. Поэтому и цена на нее оптимальная.

Можно ли с помощью такой машины производить ремонт фасадов?

Основное назначение системы обслуживания фасадов в том и состоит, чтобы в любую его точку можно было доставить специалиста вместе с оборудованием для мойки, ремонта или замены светодиодов на модных сейчас медиа-фасадах. Другое

дело, если речь идет о замене стеклопакета, вес которого может достигать 300 и даже 500 кг. Это дополнительная опция, которая должна быть предусмотрена при проектировании машины.

Все дело в конструктивных отличиях?

Да, стеклопакет нужно подвешивать на отдельном механизме, поскольку люлька не рассчитана на такие нагрузки. С этой целью на конце стрелы имеются специальные петли, и лебедка, независимо от люльки, доставляет стеклопакет к месту замены. Без такого механизма оборудование для обслуживания фасада – это просто машина для его очистки, не более. Именно эта опция дает нам дополнительные преимущества перед альпинистами.

И система выдерживает такие нагрузки?

Не только выдерживает, но и рассчитана таким образом, чтобы даже в случае обрыва троса не произошло падение люльки. Она висит на четырех тросах, два из которых являются страховочными. Устойчивость машины рассчитана с помощью специальной программы и учитывает все возможные рывки. Наши системы полностью соответствуют как европейским, так и отечественным требованиям безопасности.

И все же, случались ли какие-либо инциденты с оборудованием Secalt?

К счастью, нет. Компания на рынке более 60 лет и начинала с того, что производила устройства для подъемной техники. Редкий специалист не слышал о знаменитых лебедках Tractel Tirak. Запатентованный подъемный механизм Tractel используется в различных системах, в том числе и в США, хотя там, как правило, признаются только собственные разработки.

Годы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Затраты на ВМУ	5 550 000	150 000	150 000	150 000	200 000	150 000	150 000	150 000	150 000	200 000
Совокупные затраты	5 550 000	5 700 000	5 850 000	6 000 000	6 200 000	6 350 000	6 500 000	6 650 000	6 800 000	7 000 000
Стоимость обслуживания альпинистами	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Совокупные затраты	1 200 000	2 400 000	3 600 000	4 800 000	6 000 000	7 200 000	8 400 000	9 600 000	10 800 000	12 000 000



Как обеспечивается устойчивость люльки?

По европейским и отечественным нормам, если здание выше 40 м, мы обязаны каждые 20 м крепить тросы к фасаду, чтобы люльку не раскачало настолько, что она могла бы повредить его или возникла бы опасность для людей. Элементы крепления лучше всего предусмотреть при проектировании фасада, чтобы расположить их внутри профилей. Но обычно их приходится монтировать, когда фасад уже готов. И такая возможность тоже есть, поскольку крепления миниатюрные и не заметны с земли.

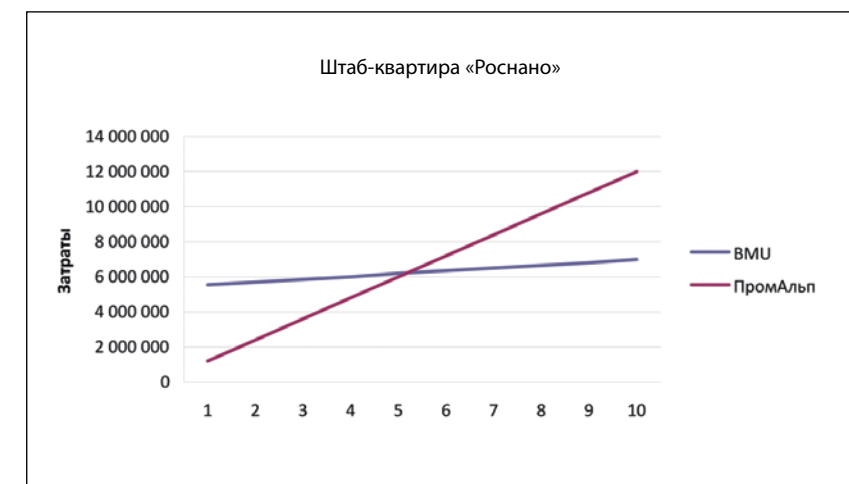
Как удерживается люлька при отрицательных наклонах здания?

В этом случае используется так называемая эксцентрическая, или телескопическая, люлька, что позволяет уносить ее от троса на расстояние, которое может достигать 3 м. Это делается за счет сложной системы противовесов. При сильных наклонах может потребоваться использование специальных направляющих профилей.

Кто может эксплуатировать эти системы?

Компания LTECH отличается тем, что обеспечивает комплекс услуг на протяжении всего срока службы системы. Наши технические специалисты прошли обучение на заводах в Европе и ведут обслуживание по технологическим картам производителя. Если заказчик для выполнения таких работ выбирает нашу компанию, гарантийный срок на оборудование продлевается с 1 года до 2 лет. Кроме того, мы являемся эксклюзивным поставщиком запчастей Secalt. С другой стороны, есть много организаций, которые занимаются крановым оборудованием и подъемными механизмами. В принципе, это может быть любая из них.

Здание	Штаб-квартира «Роснано»
Периметр обслуживания	200 м
Высота	50 м
Площадь обслуживания	10 000 кв. м
Количество моек в год	3
Стоимость услуг альпинистов	40 руб/кв. м
Стоимость ВМУ	5 400 000 руб
Стоимость материала и работы для 1-кратной мойки с помощью ВМУ	50 000 руб
Стоимость технического обслуживания ВМУ (5 лет)	50 000 руб/5 лет



Срок окупаемости оборудования – 5 лет

Каков срок эксплуатации систем обслуживания фасадов?

Производитель гарантирует 20 лет до капитального ремонта. Проверить это в России мы пока не имели возможности, но, бывая регулярно в Европе, видим, что эти системы работают по 30 лет и дольше.

Во многих странах по закону обслуживать фасады можно только при помощи специальных систем. Как обстоят дела у нас?

Мы можем сослаться только на временные нормы МГСН, где говорится, что при проектировании нужно предусматривать эти системы, а на высотах более 70 м использовать специальные технические средства. Но все написано настолько витиевато, что толкование может быть разным. Мы надеемся, что эти нормы будут доработаны и приняты, прежде всего, в целях безопасности людей, а также для повышения эффективности обслуживания зданий. ■

ЭВАКУАЦИЯ ЛЮДЕЙ при пожаре в высотных зданиях

Исследование и прогнозирование поведения и движения людей при эвакуации при пожаре в высотных зданиях (Россия)

Текст ВАЛЕРИЙ ХОЛЩЕВНИКОВ, д-р. техн. наук, профессор АГПС МЧС РФ, МГСУ РФ, эксперт РИНКЦЭ РФ, ИВАН КУДРИН, адъюнкт АГПС МЧС РФ

2. ПОВЕДЕНИЕ ЛЮДЕЙ ДО НАЧАЛА И В НАЧАЛЕ ЭВАКУАЦИИ

2.1. Поведение людей до начала эвакуации

Такое деление этапов весьма условно, поскольку движение – одна из форм (или видов) поведения. Большой энциклопедический словарь дает определение: «Поведение – присущее живым существам взаимодействие с окружающей средой, включающее их двигательную активность и ориентацию по отношению к этой среде» [1]. Данное определение использовано здесь в дополнении к имеющемуся в ISO/TR 16738 «Пожарная безопасность – техническая информация о методах прогнозирования поведения и движения людей» [2]. Это сделано для акцентирования внимания на том, что при пожаре люди не всегда эвакуируются. А часть тех из них, кто покидает помещение, затрачивают время не только на само движение в более, по их мнению, безопасную зону, но и на принятие такого решения, и на подготовку к его осуществлению.

В любом случае, чтобы принять то или иное решение, человеку нужно:

- узнать о возникновении пожара,
- оценить его опасность и свои возможности,
- принять решение о необходимости эвакуироваться или оставаться в помещении,
- подготовиться к эвакуации или изыскать способы защиты помещения от проникновения в него опасных факторов пожара.

Наиболее сложно для людей в случае пожара принять решение: эвакуироваться или нет? – из-за неопределенности, если в здании нет систем оповещения (или при

их откате). Тогда они вынуждены судить о действительном положении дел по косвенным признакам – сигналам первичных (слабых) воздействий опасных факторов пожара (ОФП) или по сходным с ними признакам и неподтвержденным сообщениям. В этих случаях, если человек не находится в помещении очага пожара, он узнает о нем по наличию ОФП в малых концентрациях.

Низкая степень воздействия на рецепторы органов чувств человека малых концентраций ощущаемых им ОФП не позволяет ему сразу же однозначно решить, что действительно возник пожар. Вместо того, чтобы сразу приступить к эвакуации или готовиться к защите помещения от проникновения ОФП, обычный человек начинает уточнять ситуацию: ищет более явные проявления факта пожара, подтверждение информации. Сенсорные возможности человека ограничены, что не позволяет своевременно обнаружить пожар, если он возник вне поля видимости. Но и при срабатывании систем оповещения (с учетом их инерционности), как показывают неанонсированные (необъявленные) тренировочные эвакуации, он ищет подтверждения им, особенно если его уверенность в пожарной безопасности здания высока или затраты и потери (финансовые, моральные, физические) при эвакуации значительны. Даже персонал, ответственный за эвакуацию, прежде чем приступить к ее организации, ищет подтверждения полученному сигналу. В любом случае, с момента начала пожара на это уходит определенное время, которое можно охарактеризовать как время информации и осознания ситуации – t_{01} . (Этот интервал времени можно считать эквивалентным тому, который в

ISO/TR 16738 обозначается как $t_{det} + t_{warn}$ т. е., время обнаружения ОФП + время оповещения, объявления тревоги).

Адекватно ли поведение людей в сложившейся ситуации?

Для объективной оценки поведения людей в таких ситуациях может быть использован психофизический подход к определению их реакции при появлении слабых сигналов ОФП, базирующийся на теории статистических решений [3]. Применительно к рассматриваемой ситуации он интерпретирован [4] следующим образом.

Появление какого-либо косвенного признака пожара (событие X) характеризуется распределением плотности условных вероятностей: $f(x/H)$ – при условии отсутствия пожара, $f(x/\Pi)$ – при условии возникновения пожара. Функция правдоподобия $\lambda(x)$ того, что появление признака X соответствует действительному возникновению пожара, формируется на основании сопоставления вероятности правильной гипотезы с вероятностью ложной тревоги:

$$\lambda(x) = f(x/\Pi) / f(x/H). \quad (2.1)$$

Выбор одной из них производится по решающему правилу:

$$\lambda(x) < \lambda_0(x) - \text{нет пожара}, \quad (2.2)$$

$$\lambda(x) \geq \lambda_0(x) - \text{есть пожар}.$$

Величина $\lambda_0(x)$ определяется согласно правилу:

$$\lambda_0(x) = \frac{C_{nn} - C_{nn}}{C_{nn} - C_{nn}} \cdot \frac{q_n}{q_n}, \quad (2.3)$$

где: C_{nn} – плата за решение «пожар», когда в действительности его нет; C_{nn} – плата за решение «нет пожара», когда в действительности он есть; C_{nn} – плата за решение «нет пожара», когда его действительно нет; C_{nn} – плата за правильное решение «пожар», когда он есть.

Но значение $\lambda_0(x)$ зависит не только от значимости ошибки, а и от формирования в сознании человека априорных вероятностей (имеющихся представлений о возможностях) возникновения опасной ситуации, соответствующих сигналу-признаку, при эксплуатации здания: q_n – априорная вероятность отсутствия пожара;

q_n – априорная вероятность пожара.

Данные опросов [5] показывают, что от 8 до 29% людей, переживших подобную ситуацию, первоначально не поверили в возникновение пожара, а более 45% были уверены в пожарной безопасности здания, в которых они находились.

В психофизике обосновывается, что **принятие решения по правилу (2.3) соответствует критерию минимального риска**. Такая оценка показывает, что **данные о действиях людей до начала эвакуации свидетельствуют о рациональности их поведения, направленного на минимизацию риска ложной тревоги, т. е., оно адекватно возникшей ситуации**. Но продолжительность подобных действий людей в таких ситуациях спрогнозировать невозможно.

Получив тем или иным образом подтверждение начала пожара, люди не сразу приступают к эвакуации. Зарубежные [6] и отечественные [5,7] данные опроса людей, переживших пожар, показывают большое разнообразие предпринятых ими действий, прежде чем они приступили к эвакуации. В общем случае время подготовки к эвакуации ($t_{под} = t_{pre}$, по ISO/TR 16738) и соответствующее его окончанию время начала эвакуационного движения ($t_{дв}$) – **случайная величина**. На ее формирование оказывает влияние ряд обстоятельств.

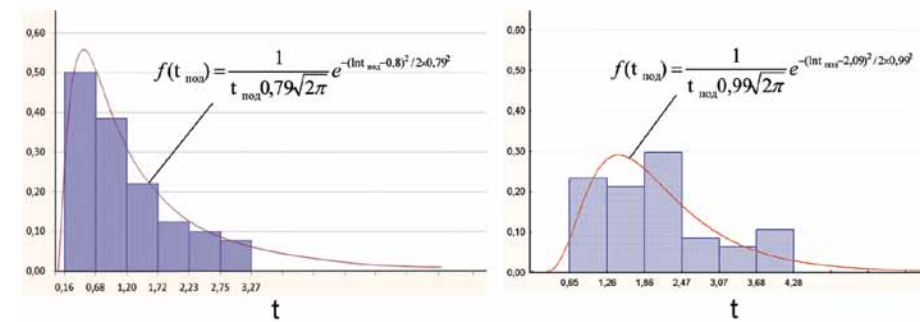
Первостепенное значение имеет то, сам ли человек готовится к эвакуации или его готовят, как, например, детей в детском саду (Ф 1.1). В детском саду дети, готовясь к эвакуации, одеваются с помощью воспитателей. Поэтому вероятность подготовки к эвакуации детей в группе будет иметь нормальный закон, числовые характеристики которого определяются, прежде всего, количеством воспитателей и быстротой их действий, а не реакцией детей [8]. Подобная ситуация складывается и в многодетных семьях, живущих в высотных жилых зданиях (Ф 1.3).

С анализируемой точки зрения, общественные здания целесообразно подразделить на две группы: в первой находятся постоянные коллективы (например, офис-



ные здания), во второй – этот состав случаен, т. е., он не определяется какими-либо служебными взаимосвязями людей, оказавшихся вместе в момент возникновения чрезвычайной ситуации (например, здания библиотек, зрелищные сооружения).

Для людей в коллективах (например, в офисном здании – Ф 4.3) характерными первыми действиями являются завершение служебно-производственных операций и выполнение инструкций: сбор вещей и материалов на рабочем месте, отключение электроэнергии и приборов и т. п. Все торопятся в силу своих возможностей. Но ощущение людьми потери времени не пропорционально действительным затратам текущего времени как фактора, воздействующего на их реакцию, – готовность к эвакуации. Интенсивность ощущения человеком внешних воздействий пропорциональна логарифму величины воздействующего фактора (психофизический закон Вебера – Фехнера [9]), в данном случае – потере времени. Поэтому следует ожидать проявления логарифмически нормального закона случайной величины $t_{дв}$. Натурные наблюдения, проведенные на кафедре Пожарной безопасности в строительстве Академии государственной противопожарной службы Министерства по чрезвычайным ситуациям Российской Федерации (АГПС МЧС РФ), подтверждают эти ожидания (рисунок 2.1).



Влияние различной степени готовности к эвакуации на вид распределения вероятности случайной величины $t_{дв} = t_{под}$ обнаруживается при сопоставлении результатов неанонсированных и анонсированных тренировочных эвакуаций, приведенных на рисунке 2.2.

При заранее объявленной эвакуации, ожидая ее начала, человек готовится к ней, не разворачивая в полной мере своей основной деятельности. Поэтому процесс подготовки к эвакуации при ее объявлении не требует проведения многочисленных посторонних операций с дополнительными затратами времени.

Следующим фактором, влияющим на формирование случайной величины времени начала движения ($t_{дв}$), является организация и управление эвакуацией. Начало движения может быть организовано как одновременный процесс для всех людей, находящихся в помещении, или как процесс индивидуального начала движения по мере готовности каждого человека.

Рис. 2.1. Гистограммы плотности вероятности случайной величины времени подготовки сотрудников к эвакуации из помещений ($t_{под} = t_{дв}$) на примере зданий функциональной пожарной опасности класса Ф 4.3: а) проектно-конструкторская организация, б) административное учреждение – департамент кадрового обеспечения МВД России [10]

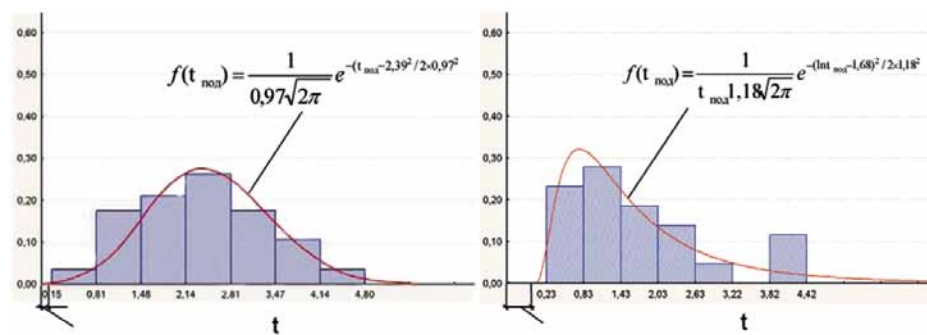


Рис. 2.2. Гистограммы плотности вероятности случайной величины времени подготовки сотрудников к эвакуации из помещений ($t_{под} = t_{дв}$) на примере административного здания МЧС РФ при: а) анонсированной эвакуации ($t_0 = 0,15$ мин), б) неанонсированной эвакуации ($t_0 = 0,41$ мин) [10]

Наиболее ярким примером одно-временного начала движения является организация эвакуации группы детей в детском саду: движение начинается по команде воспитателя после того, как он убедится, что все дети готовы к эвакуации. Здесь $\min t_{дв} = \max t_{под}$. Аналогичное распределение будет иметь (но по другим причинам – из-за планировочного решения) и вероятность $t_{дв}$ при выходе людей из рядов стационарных зрительских мест в зрелищных сооружениях.

При отсутствии регулирования начала движения распределение вероятности $t_{дв} = t_{под}$ будет иметь характер одного из

видов нормального закона, отображающего индивидуальное разнообразие психофизиологических качеств эвакуирующихся людей. Значения числовых характеристик случайной величины $t_{дв}$ в этом случае в значительной мере зависят от характера управления эвакуацией в этот период. Наглядным примером, иллюстрирующим этот факт, являются результаты экспериментов, проведенных в учебных аудиториях АГПС МЧС РФ – рисунок 2.3. Гистограммы распределения вероятности времени начала эвакуации слушателей при трех типах команд преподавателя показывают явное уменьшение не только значения $t_{дв}$, но также дисперсии и математического ожидания $t_{дв}$, если команды отдаются в более строгом тоне.

Таким образом, при определении величины времени начала эвакуации следует учитывать, что она складывается, по крайней мере, из двух составляющих:

$$t_{дв} = t_0 + t_{под}, \quad (2.4)$$

с описанными особенностями их формирования, зависящими от наличия и типа систем оповещения в здании; поведения людей, находящихся в нем (основного функционального контингента); управляющих команд (воздействий) персонала, непосредственно контактирующего с людьми в этот период организации эвакуации.

Методика [11] определения расчетных величин пожарного риска ориентируется на данные [12], использованные ранее для нормирования $t_{нз}$ в региональных нормах МГСН 4.19-2005 «Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» [13]. Но, применяя детерминированный подход, Методика лишь опосредованно отражает влияние этих факторов следующим образом (Приложение 5 Методики): «Значение времени начала эвакуации $t_{нз}$ для помещений очага пожара следует принимать равным 0,5 мин. Для остальных помещений значение времени начала эвакуации $t_{нз}$ следует определять по таблице 2.1».

Использование в Методике детерминированного подхода к нормированию величины $t_{нз}$ является ее недостатком. Он объясняется опасениями ее авторов в неготовности большинства пользователей к работе со случайными величинами. Но оправдывает ли такая неготовность «специалистов» возможную негативность последствий оценки риска для людей?

Тем не менее, даже в таком виде нормирование $t_{нз}$ – шаг вперед по сравнению с предшествующим по ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования», согласно которому «значение времени начала эвакуации $t_{нз}$ для зданий (сооружений) без систем оповещения вычисляются по результатам исследования поведения людей при пожарах в зданиях конкретного назначения».

При отсутствии необходимых исходных данных для определения времени начала эвакуации в зданиях (сооружениях) без систем оповещения величину $t_{нз}$ следует принимать равной 0,5 мин – для этажа пожара и 2 мин – для вышерасположенных этажей.

Если местом возникновения пожара является зальное помещение, где пожар может быть обнаружен всеми находящимися в нем людьми, то $t_{нз}$ **допускается** принимать равным нулю» [14].

Это допущение: «принимать $t_{нз}$ равным нулю» – всегда выглядело сомнительно,

Таблица 2.2. ВРЕМЯ (С) НАСТУПЛЕНИЯ КРИТИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА В ПОМЕЩЕНИЯХ ПЛОЩАДЬЮ ОТ 10 ДО 100 КВ. М

Площадь, м²	Видимость (м)			HCL	Температура	Тепловой поток	O₂	CO₂	CO
	20	10	5						
10	19,9	28,9	38,7	20,3	44	88,5	96,5	–	–
20	24,7	38,5	46,4	29,6	53	138,6	120	–	–
30	26,8	42,2	52,6	31,2	61,2	160,2	141	–	–
50	33	50,8	60,6	43	73,8	200	160	–	–

если учесть, что значения $t_{нз}$ исчисляются секундами, программы моделирования ОФП дают результаты с точностью до долей секунды и давно известно, что минимальное время реагирования человека на изменения внешней среды составляет не менее 0,18 с, поскольку русский физиолог К. Е. Бэр еще в 1864 году установил существование в восприятии человека «физиологического момента» такой продолжительности. Этот физиологический момент является биологическим квантом времени, определяющим границу между «сейчас» и «потом» [15].

Устанавливаемое Методикой время начала эвакуации из помещения очага пожара может быть проанализировано более дифференцированно, исходя из следующих соображений. Как показывают опросы людей, находившихся вблизи очага пожара, около 20% из них тушили его, что называется, «до последней возможности». Когда же исчерпываются эти последние возможности людей тушить пожар своими силами? Очевидно, тогда, когда воздействия ощущаемых факторов пожара достигают конца терпимых пределов. Если эти пределы соответствуют значениям критических уровней воздействия ОФП, то время их наступления ($t_{кр}$) можно рассчитать при помощи полевой модели (таблица 2.2).

Данные таблицы показывают, что первым опасным фактором пожара в помещениях различной площади (при высоте потолков 3 м), который ощущает человек, является концентрация дыма, сокращающая предел видимости до 20 м. И хотя имеются данные (ISO/TR 16738), что человек может передвигаться в дыму при видимости менее 5 м, следует обратить внимание на то, что через несколько секунд воздействие на него неощущаемого HCL достигает критических значений. При сокращении нормируемого предела видимости до 10 м HCL становится первым критическим фактором в помещениях любого объема. Исходя из этих соображений, нормирование значения $t_{нз}$ для помещений очага пожара при потере

видимости на расстоянии 20 м получает дополнительную аргументацию.

В зависимости от площади помещения (F) очага пожара значение $t_{нз}$, нормируемое исходя из этих соображений, может быть определено по формуле:

$$t_{нз} = 19,56 + 0,227 F, \text{ с.} \quad (2.5)$$

Как видно, нормируемое значение $t_{нз} = 0,5$ мин может соответствовать помещению площадью около 50 кв. м.

Методика не рассматривает вопроса об индивидуальном или одновременном для всех людей времени начала эвакуации. Анализ многочисленных расчетов эвакуации людей, выполненных проектными организациями, показывает, что пользователи Методики при определении $t_{дв}$ считают, что все люди, находящиеся в помещении, вышли на начальные участки путей эвакуации – источники людских потоков – и одновременно начинают движение, т. е., все якобы ждут друг друга, как в детском саду, где одевание детей, их общий сбор и начало движения – все зависит от воспитателей.

2.2. Поведение людей в начале эвакуации

Психологическое состояние людей формируется на подготовительном этапе – до начала эвакуации. Как же можно его охарактеризовать, судя по их действиям в этот период?

Психологическая оценка поведения людей при обнаружении ими признаков опасности показывает, что оно соответствует критерию минимального риска. Затем, как свидетельствуют данные анкетирования [5], 37 – 42% опрошенных оказывали помощь другим или оповещали их о пожаре сами или сообщив в пожарную охрану (17%); заботились о дальнейшем безопасном пребывании в помещении (15%); тушили пожар (3%); хотели сразу же эвакуироваться (14 – 18%). По мере усложнения ситуации количество стремящихся эвакуироваться возрастает до 70%. Очевидно, что перечисленные действия людей в создавшейся ситуации носят вполне рациональный, адекватный характер.

Однако журналистские описания эвакуации при пожаре полны утверждений о панике среди людей. В качестве признаков паники журналисты используют проявления неадекватного, по их мнению, поведения людей, которые состоят в следующем:

- массовое бегство;
- возникновение давки на путях эвакуации;
- возвращение некоторых из эвакуированных обратно в горящее здание;
- случаи выпрыгивания людей из окон и с карнизов горящего здания даже тогда, когда уже прибыли пожарные.

Маленькая справка. Восприятие бега как признака паники обязано происхождению этого слова от имени греческого бога Пана, покровителя пастухов и стад животных. Его гневу приписывается «паника» – безумие стада, бросающегося в пропасть, огонь или воду **без видимой причины**.

В данном случае люди – не стадо животных. Человек, в отличие от животного, обладает сознанием, которое позволяет ему **понимать причины** возникшей ситуации и прогнозировать ее развитие. В соответствии с этим он и строит стратегию и тактику своего поведения. При этом эвакуирующиеся люди понимают, что **потерянные минуты в начале эвакуации эквивалентны недостающим секундам в ее конце**. Поэтому, по мнению специалистов противопожарной безопасности:

– «Бегство из горящего здания – естественное поведение людей, соответствующее возникшим условиям» [16].

– Основная масса эвакуирующихся состоит из «вовлеченных в общий бег людей, способных к здравой оценке ситуации и разумным действиям» [17].

Хуже, если люди не спешат покинуть здание.

Как поведение, неадекватное ситуации, истолковывается и возвращение людей в горящее здание. Зарубежные данные анкетирования людей после пожара показывают, что около 93% эвакуировавшихся затем возвращаются в горящее здание. Почему это происходит? Опросы показывают, что более 40% возвращается для того, чтобы спасти домашних животных, от 25 до 35% – для тушения пожара, другие – спасти документы, драгоценности и дорогие для них вещи. Являются ли эти поступки свидетельствами неадекватности поведения, как следствия произошедших психических нарушений, «сдвигов»? Рассмотрим их действия.

Люди уже эвакуировались. После этого оценили ситуацию как менее опасную, чем

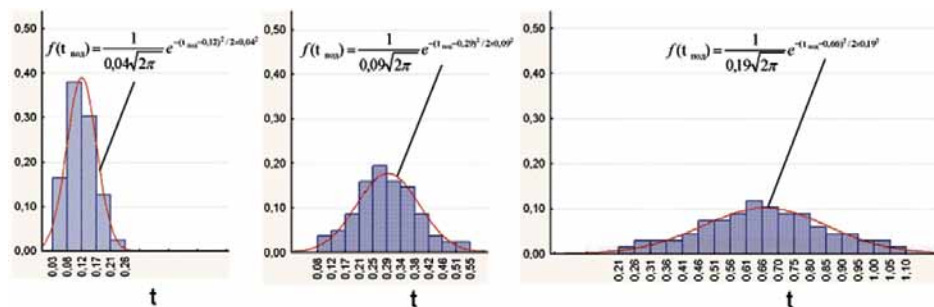


Рис. 2.3. Гистограммы плотности вероятности случайной величины времени готовности студентов к эвакуации из помещений ($t_{под} = t_{дв}$) на примере зданий функциональной пожарной опасности класса Ф 4.2 при различных командах преподавателя: а) «вставляйте и быстро выходите, вещи оставьте», б) «собирайте вещи и, не задерживаясь, выходите», в) «конец занятий»

они ожидали, и только тогда предприняли такие действия. Можно говорить о неправильной, неадекватной оценке опасности ситуации, что отнюдь не свидетельствует о неадекватности психики. Да и что же тогда говорить об адекватности поведения героев, бросающихся в горящее здание для спасения оставшихся в них детей? Поэтому **возвращение в горящее здание, может быть, и является иррациональным поведением, но отнюдь не свидетельствует о паническом состоянии людей.**

Совершенно другие причины лежат в основе третьей категории случаев – возникновении давки при эвакуации, также принимаемой за признак паники. На самом деле возникновение давки свидетельствует о недостаточной пропускной способности эвакуационных путей и выходов. К сожалению, на практике это весьма распространенный случай. Так например, статистические данные Японии показали [18], что недостаточная пропускная способность эвакуационных путей при пожарах являлась причиной 69% несчастных случаев с людьми за период с 1945 по 1975 годы. Таким образом, и наблюдаемые возникновения давки являются не следствием паники, а результатом неправильно запроектированных эвакуационных путей, не обеспечивающих беспрепятственного движения людских потоков, образующихся при эвакуации.

Выпрыгивание людей из окон и с карнизов горящего здания свидетельствуют о тяжелейшем физическом и психическом состоянии **людей, лишенных возможности эвакуироваться** и вынужденных спасаться, надеясь на любой, даже невероятный случай удачи. Но **речь идет уже не об эвакуации** (прибыли пожарные, развернули действия), **а о спасении людей.** С начала пожара прошло больше времени, чем определяемое как необходимое для эвакуации. **Лишенные возможности эвакуироваться**, спасаясь от пламени, люди были вынуждены вылезать из окон и на карнизы.

Этот краткий анализ свидетельствует в пользу заключения американских спе-

циалистов, исследовавших вероятность панического поведения людей при эвакуации: «Сейчас уже имеются доказательства тому, что **подобное поведение является скорее исключением, а не правилом**» [19]. Тем не менее, несмотря на исключительность, никто не отрицает, что случаи возникновения паники могут быть. И если журналисты неправы в своих оценках увиденного, то: **«Что же такое паника?».**

Каждый может прочитать: «Паника (от греч. panіkon – безотчетный ужас) – это психологическое состояние, вызванное угрожающим воздействием внешних условий и выраженное в чувстве острого страха, охватывающего человека или многих людей, неудержимого, неконтролируемого стремления избежать опасной ситуации» [1]. Прочитав это определение, каждый, как и иной репортер, может рассуждать следующим образом.

1. «Угрожающее воздействия внешних условий есть? Да – это опасные факторы пожара»;

2. «Чувство острого страха есть? Да – любое живое существо боится погибнуть от воздействия ОФП»;

3. «Стремление избежать опасной ситуации есть? Да – это жизненная потребность человека, как и любого живого существа».

Значит: если пожар произошел – неизбежна паника; тем более, в высотном здании, где тысячам людей во время эвакуации необходимо пройти до 1000 м пути, включая лестницы шириной 1,2 – 1,35 м, при неработающих, весьма вероятно, автоматических системах пожаротушения и противодымной защиты (смотри первую часть данной статьи).

Однако такой вывод некорректен, потому что здесь дано лишь определение психологического состояния в ситуации «паника» и возможных форм его проявления. В этом определении указаны причины такого состояния, но отнюдь не декларируется неизбежность антиобщественных форм его проявления, когда «в человеке пробуждаются реликтовые формы индивидуальной защиты: все приобретенные человечеством за

последние столетия нормы общежития стираются – социальные связи деградируют, спасение за счет других становится естественным» [20].

Что же служит поводом для того, чтобы поведение людей, социально корректное в начале эвакуации, могло трансформироваться при эвакуации в стихийное поведение толпы – панику [21]?

В психологии масс выделяются несколько этапов формирования панического поведения.

Возникновение паники. Оно связано в большинстве случаев с действием какого-либо шокирующего, чем-то заведомо необычного, стимула. Для того чтобы привести к настоящей панике, стимул должен быть либо достаточно интенсивным, либо длительным, либо повторяющимся (взрыв, сирена, серия гудков и т. п.).

Этот сигнал должен вызывать реакцию страха, подчас неосознанного, животного. Первый этап реакции на такой стимул – **потрясение**, вызывающее сильное ощущение неожиданности и восприятие ее как кризисной, критической и даже безысходной.

Второй этап реакции – это **замешательство**, в которое переходит потрясение. Человеком предпринимаются индивидуальные беспорядочные попытки как-то понять, интерпретировать произошедшее событие исходя из своего прежнего опыта или путем лихорадочного припоминания аналогичных ситуаций из чужого, известного ему опыта.

Третье. Если первоначальный страх не будет быстро подавлен, «то по механизму «циркуляции реакции» и «эмоционального кружения» развивается третий этап реакции. На этом этапе страх одних отражается другими, что в свою очередь еще больше усиливает его у первых. Усиливающийся страх снижает уверенность в коллективной способности противостоять критической ситуации и **создает смутное ощущение обреченности**. Люди начинают совершать действия, которые представляются им спасительными, хотя на самом деле они могут

совсем не вести к спасению. Это этап «хватания за соломинку».

4. «В итоге **все оборачивается «паническим бегством**». Разумеется, за исключением тех случаев, когда бежать просто некуда. Тогда возникает **подчеркнуто агрессивное поведение**: известно, как опасен бывает загнанный в угол даже самый трусливый зверь».

5. «Внешне паника заканчивается обычно по мере выхода отдельных индивидов из этапа всеобщего бега. Всеобщая усталость останавливает любые действия и эмоциональные переживания. Но паническое поведение не обязательно завершается бегством от опасности. Обычные следствия паники – либо усталость и оцепенение, либо состояние крайней тревожности, возбудимости и готовности к агрессивным действиям».

В настоящее время имеется возможность практически проследить последовательность этих этапов по рассказам очевидцев, спасшихся из высотных зданий Всемирного торгового центра в Нью-Йорке после террористической атаки на них 11 сентября 2001 года, приведенным в [22] в качестве иллюстрации этапов развития паники.

Один из участников этих событий рассказывает.

«В первые минуты я ничего не понимал. Глухой удар, какой-то взрыв, скрежет стен и потолков, как при землетрясении...».

Очевидно, что это – передача человеком его индивидуального восприятия необычного, шокирующего сигнала-стимула: **«как при землетрясении».** Хотя, вероятнее всего, этот человек никогда и не переживал землетрясения, но он использует этот знакомый всем образ (чужой опыт), чтобы наиболее наглядно передать слушателям свое восприятие.

Затем: **«Все выскочили в холл...».**

О чем говорит это действие – акт коллективного поведения? Какая психологическая реакция на шокирующий стимул вызвала это действие: было ли это «потрясение» (nervous shock)? Эмоционально сильно окрашенное слово «потрясение» не является научным термином, определяющим психофизиологическую суть обозначаемого им явления. Немногие словари, содержащие это слово, дают двойственное его толкование: 1. «Глубокое, тяжелое переживание»; 2. «Полное изменение, коренная ломка» [23]. В данном случае, по-видимому, более подходящим является первое из этих толкований. По крайней мере, потому что **не наблюдает-**

ся «полное изменение, коренная ломка» стереотипа поведения – все пошли маршрутом повседневной эвакуации из здания: в лифтовой холл.

Последующий этап участники этих событий описывают следующим образом.

Первый из них: **«... но лифты почему-то не останавливались».** Вот это-то и вызвало **замешательство: «почему-то?»** Следует обратить внимание, что замешательство вызвано не «шокирующим» признаком самого произошедшего катаклизма (возможно, природного), а нарушением режима эксплуатации инженерно-технических систем здания.

Аналогичную ситуацию описывает и второй из рассказчиков: **«В холле скопилось масса народа. Все ждали лифта, но его не было. В воздухе висело напряжение, хотя внешне все были относительно спокойны. Многие люди переговаривались между собой, но тихо, почти шепотом».**

Как видно, ни о каком паническом состоянии, когда «все благоприобретенные человечеством за последние столетия нормы общежития стираются», не может быть и речи. Естественно, было **«напряжение», но люди сознательно его регулировали.** Не было «неудержимого, неконтролируемого стремления избежать опасной ситуации».

И в первом, и во втором случаях люди приняли одинаковое решение.

Второй говорит: **«Потом из шахты лифта запахло дымом. И тогда часть людей, и я вместе с ними, пошли по лестницам пожарного выхода. На лестницах было полно людей. На некоторых этажах сильно пахло дымом, жарью. Постепенно я перешел на бег».**

Первый рассказывает: **«Тогда мы побежали по лестнице. Страшно мне не было – некогда было бояться, надо было просто бежать, и желательно быстрее. Наверное, это была еще начальная стадия – народу было мало... Поэтому удалось спуститься достаточно быстро».**

В чем различие описываемых ситуаций? В одной из них на лестницах было **полно людей**, в другой – **народу было мало.** Именно это и определило различие в поведении участников: тот, перед которым было мало народу, сразу же побежал; а тот, перед которым оказалось много людей, сначала шел шагом и только потом начал бежать. Вполне обычные, ежедневные ситуации, наблюдаемые в часы пик, например, на станциях метрополитена и в переходах между ними. То есть, и здесь не наблюдается проявлений панического

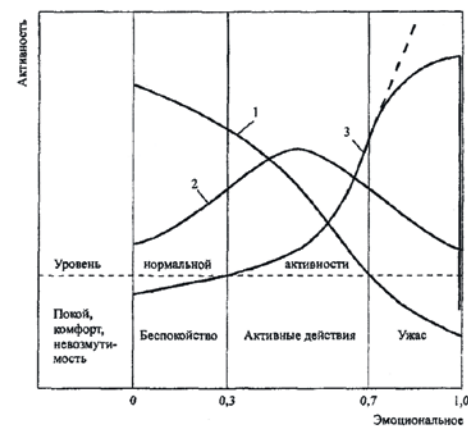


Рис. 2.4. Влияние эмоционального состояния на активность групп эффекторов (нервных окончаний в мышцах, железах) центральной нервной системы: 1 – поля внимания, чувствительности рецепторов, сенсорного поля, 2 – стереотипов управления, эвристик выхода из критических ситуаций, 3 – параметров движения и его координации

поведения. У участников нет даже ощущения страха.

Страх появляется гораздо позже.

Тот, кто постепенно перешел на бег, говорит: **«Дыхание сбилось. Сердце готово было выпрыгнуть из груди. Вот тут на меня и стал наваливаться страх. Наверное, под внешним влиянием. Вокруг все кричали, бежали, некоторые даже дрались и хватили за одежду. Лестницы тряслись, слышался нарастающий скрежет металла и бетона. Где-то со звоном вылетали окна. Я плохо помню, как добежал до нижнего этажа и выбежал из здания».**

Тот участник, перед которым было мало людей, говорит, что в холле перед выходом из здания **«мною овладел страх: со всех сторон появились оборванные, запыхавшиеся, испачканные люди. Я испугался сначала почему-то за них, а потом до меня дошло, что могу погибнуть сам. Когда я выбежал из здания, то увидел, что наверху все горит, а из окон прыгают люди. Тут уже стало совсем страшно: все решали минуты. Это было невыносимое зрелище».**

Вот тут-то они и бросились бежать, как мы в России говорим, «очертя голову». Первый: **«В голове была только одна мысль: бежать, бежать и бежать... И я бежал, бежал, пока стало ватными и сами собой остановились».** Второй: **«После этого я из последних сил бросился бежать куда-нибудь. Последнее, что помню, это взрыв за спиной. Я упал и потерял сознание».**

Эти описания соответствуют двум заключительным этапам формирования панического поведения, описываемым в тео-

рии масс. Но они позволяют заметить два существенных его уточнения. Во-первых, постепенность возрастания эмоционального состояния участников от «тяжелого переживания» до, по-видимому, «полного изменения». Во-вторых, явно указывают на причины такого перехода: **«Наверное, под внешним влиянием»**, как говорит один из участников; **«со всех сторон появились оборванные, запыхавшиеся, испачканные люди»** – вторит ему другой. Следовательно, если бы удалось устранить это «внешнее влияние», то и не было бы перехода от вполне естественного тяжелого переживания к «полному изменению» психического состояния.

Однако и эти рассказы, и словарные определения, и умозрительно устанавливаемые этапы – лишь словесные описания паники, допускающие достаточно широкие толкования наблюдаемого явления. Фактически они являются словесным описанием его предполагаемых моделей различной степени подробности. Ни одно из этих описаний не опирается на количественные показатели изменений функциональных систем организма (и физиологических, и психических) человека в процессе формирования его поведения. Такое положение традиционно для гуманитарных наук. Но знания о сложных психических процессах, накопленные человечеством в такой форме, оказываются недостаточно полными и точными при необходимости их применения для решения технических проблем, в которых человек является или управляющим элементом образующейся сложной системы человек – машина, или объектом ее защиты.

Поиски путей решения этой проблемы привели к становлению психофизиологии как науки, объединившей физиологию и психологию на основе установленных относительно недавно механизмов функционирования нейронной системы организма. Психофизиология впервые создала содержательное описание модели поведения как комплекса взаимодействующих многочисленных систем организма, состав которого изменяется в последовательности поведенческих актов, направленных на достижение оптимальных для всего организма результатов [24, 25]. Использование этого содержательного описания позволяет перейти к формализованному описанию и затем – к математическому моделированию различных аспектов поведенческого акта. Наиболее сложным из этих аспектов представляется моделирование связи между эмоциональным состоянием человека и активностью центральной нерв-

ной системы, поскольку эмоциональное состояние – это специфический, присутствующий и необходимый только живому существу параметр, отсутствующий в неживых системах. Из многочисленных работ, посвященных роли эмоций, наибольший практический интерес представляют те из них, в которых показано влияние эмоционального воздействия на энергетическую мобилизацию систем организма для выполнения ими поведенческого акта с требуемой интенсивностью.

Одной из первых «ласточек» в воплощении этой концепции стало информационное моделирование эмоциональных состояний [26], использующее установленную связь между уровнем эмоционального состояния и показателями активности центральной нервной системы (рисунок 2.4). Здесь уровень эмоционального состояния градуирован в относительных единицах от 0 до 1,0 с выделением трех качественных стадий развития эмоций, имеющих градации (условно) показателей: беспокойство (0 – 0,3), активный страх (>0,3 – 0,7), ужас (>0,7 – 1).

Исходная рассматриваемая стадия – «беспокойство». До этого человек находился в комфортно спокойном состоянии одного из видов своей повседневной деятельности, в силу стереотипности которой не требуется высокой активности функциональных систем организма, находящихся под влиянием второй и третьей групп эффекторов центральной нервной системы (ЦНС). Первая группа эффекторов, наоборот, находится в состоянии высокой активности, поскольку организм должен постоянно отслеживать через свои рецепторы возможные изменения внешней среды.

Стадия «беспокойство» (тревога) наступает при обнаружении необычных воздействий внешней среды на рецепторы органов чувств человека, сигнализирующих об отклонении параметров внешней среды от нормы или о какой-то опасности, к восприятию которых человек должен соответствующим образом подготовиться. Незнание опасности и неготовность к условиям новой ситуации вызывает тревогу, страх перед ней. Необходимость выяснения ситуации и подготовки к ней стимулирует активацию соответствующих групп эффекторов ЦНС. Необходимо выяснения ситуации, если признаки ОФП были слабыми, как показывают рассматриваемые результаты анкетирования переживших пожар людей, стимулирует их на поиск подтверждения ее изменения: человек ищет более явные проявления пожара, подтверждения информации ЧС.

С момента уяснения ситуации и принятия соответствующего ей целесообразного поведения, страх теряет значение. Наступает вторая стадия – человек начинает активно вмешиваться в создавшуюся ситуацию, чтобы изменить ее или тем или иным образом избежать ее опасных воздействий. Данные анкетирования показывают, что многие стремятся известить других людей о чрезвычайной ситуации и сами готовятся к защите помещения или к эвакуации. Даже в такой чрезвычайной ситуации, как в зданиях Всемирного торгового центра, люди **быстро и спокойно**. В нервной системе в этот период увеличивается активность группы эффекторов, стимулирующих поиск новых выходов из создавшейся ситуации. Так, в зданиях ВТЦ, когда выяснилось, что лифты не останавливаются на этажах эвакуации, люди приняли новое решение – пошли по лестницам. В этот период в нервной системе вектор сенсорного поля, воздействующий на мышечный тонус, интенсифицирует различные формы движения. Оно становится чрезвычайно активным по всем показателям (скорость, ускорения, усилия): видим – участники эвакуации, выйдя на лестничные клетки, перешли на бег.

Согласно теории психологической установки [27], «активный страх» или «стресс» [28,29] – состояние повышенной активности организма, сопровождающее целесообразное поведение, направленное на устранение опасности.

Если этого достичь не удастся, т. е., выхода из критической ситуации не найдется, наступает третья стадия развития эмоций – ужас (оцененение). Он характеризуется резким спадом активности и переходом в зону запределного торможения... Это психическое состояние, при котором действительность переживается как опасность, вызывающая у человека чувство бессилия и совершенной беспомощности. В этот период перестают действовать механизмы высшей нервной деятельности» [26].

Ни в поведении людей, анкетированных после пожара, ни в поведении участников эвакуации из ВТЦ такого состояния не обнаруживается. Один из них **«бежал, пока хватило сил»**, второй – **«из последних сил бросился бежать куда-нибудь»**. Оба этих описания соответствуют повышенной активности, свойственной второй стадии динамики эмоционального состояния, но, отнюдь, не третьей.

Показательны описания этими участниками окончания их бега. Первый из них:

«Потом силы кончились, ноги стали ватными и сами собой остановились». Второй: **«Последнее, что помню, это взрыв за спиной. Я упал и потерял сознание»**. Как видно, организм первого исчерпал свои физические возможности. Психологически же человек был в «норме», соответствующей ситуации, как следует из окончания его рассказа, он предупреждал идущих ему навстречу пожарных об обстановке в здании, к которому они приближались. Тем самым он проявлял заботу об этих «служивых» людях. Это явно свидетельствует, что **не** «все благоприобретенные человечеством за последние столетия нормы общежития стираются». Второй участник был в подобном физическом состоянии, но на него оказал, вероятно, психологическое влияние «взрыв за спиной». Это-то и могло «добавить» к ощущению физического бессилия «чувство совершенной беспомощности». Но он, как и первый рассказчик, не «потерял человеческого лица».

Как видно, оба участника говорят об истощении их физических сил. Но от этого, бывает, падают и чемпионы после победного забега! «Помутнения рассудка», которое насылают Пан на стада животных, не наблюдается. **Так есть ли паника?** Ответ очевиден.

Следует обратить внимание, что все интервьюируемые люди **имели возможность эвакуироваться** – они не были блокированы опасными факторами от путей эвакуации. Другое дело, когда такой возможности нет. Тогда люди вынуждены не эвакуироваться, а **спасаться**. Вот тогда, в поисках выхода, они и бросаются к окнам.

Здесь-то и происходит то, что в быту называют «помутнением рассудка», а в мифологии – паникой. В этот-то период, по заключению психологов, и «перестают действовать механизмы высшей нервной деятельности». Эвакуировавшийся из здания ВТЦ рассказчик говорит: **«Когда я выбежал из здания, то увидел, что сверху все горит, а из окон прыгают люди. ... Это было невыносимое зрелище»**.

Чтобы не допустить этих «невыносимых зрелищ», «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности» требует (смотри формулу 1.3. в первой части статьи) для организации эвакуации соблюдения условий: $t_{нз} + t_{п} \leq 0,8t_{нз}$; $t_{ок} \leq 6$ мин. Только при их выполнении можно рассчитывать, что эвакуация действительно будет процессом **«организованного»** самостоятельного

движения людей», как ее определяют строгие нормы и правила [30, п.6.1]. Но для этого необходимо достаточно точно знать закономерности движения людских потоков, определяющие расчетное время эвакуации и возможность образования скоплений людей, приводящих к компрессионной асфиксии**.

Изучению этого процесса посвящены работы многих исследователей в разных странах, однако его изложение в ISO/TR 16738 [31] нельзя признать достаточно точным, и поэтому он требует более внимательного рассмотрения. ■

Продолжение следует

* Организация – внутренняя упорядоченность, согласованность, взаимодействие более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленная его строением. – Большой энциклопедический словарь.

** Компрессионная асфиксия – острый патологический процесс, развивающийся в результате нарушения дыхания, кровообращения и повреждения внутренних органов: разрывы печени, легких, селезенки, кровоизлияния в полости тела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Поведение. Большой энциклопедический словарь. – М.: Большая российская энциклопедия, 2002.
2. ISO/TR 16738 «Fire-safety engineering – Technical information on methods for evaluating behavior and movement of people», 2009.
3. Леонов Ю. П. Теория статических решений и психофизика. – М.: Наука, 1977.
4. Холщевников В. В. Людские потоки в зданиях и сооружениях и на территориях их комплексов: Дис... д-ра техн. наук. – МИСИ, 1983.
5. Дутов В. Н., Чурсин И. Г. Психофизические и гигиенические аспекты деятельности человека при пожаре. – М.: Защита, 1992.
6. Wood P. G. The Behaviour of People in Fires. FRS, Borehamwood, 1972.
7. Никонов С. А. Разработка мероприятий по организации эвакуации при пожарах в зданиях с массовым пребыванием людей на основе моделирования движения людских потоков: Дис. ... канд. техн. наук (науч. рук. В. В. Холщевников). – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985.
8. Холщевников В. В., Парфененко А. П. Эвакуация детей из зданий учебно-воспитательных учреждений //Пожарная безопасность в строительстве. 2011. № 4.
9. Fechner G. Elemente der Psychophysik. – Leipzig, 1860, 1889.
10. Самойл Д. А., Белокохов И. Р. Pre-movement time in public buildings: experiments and their practical application (Время начала эвакуации в общественных зданиях: эксперименты и их практическое применение) / International Scientific and Technical Conference „Emergency evacuation of people from buildings“, Warsaw, 2011, pp. 299-308.
11. Order of the Emergency Ministry of the Russian Federation d.d. June 30, 2009 No 382 on “Approval of methods of determining calculated values of fire risks in buildings, constructions and structures of various classes of functional fire danger”.
12. Холщевников В. В. Общие требования к комплексному обеспечению безопасности многофункциональных высотных зданий / Пособие для специалистов проектных и монтажных организаций, заказчиков, страховых компаний, инвесторов и контролирующих органов. Раздел 1. Противопожарная защита высотных зданий и уникальных комплексов. – М.: Университет комплексных систем безопасности и инженерного обеспечения. 2004.
13. МГСН 4.19-2005: Временные нормы и правила проектирования многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве.
14. ГОСТ 12.1.004-91: Пожарная безопасность. Общие положения.
15. Бэр К. Э. Зависимость нашего представления о мире от длины нашего момента // Доклады на научных собраниях. СПб., 1864.
16. Лэнгдон Томас Г. Дж. Пожарная безопасность в строительстве. – М.: Стройиздат, 1977.
17. Барабаш В. Психология поведения при пожарах//Пожарное дело, 1982, № 3.
18. Носуки М. Защита многоэтажных зданий от пожаров и строительные нормы. // Кукатаева то рэто, 1975, № 11.
19. Quarantelli E. L. Panic Behaviour: Some Empirical Observations.//Disaster Research Center. Ohio State University. July, 1975.
20. Carmark B. I. Human Behavior in Fire//I. Fire. Flammability. 1976. vol. 7, № 10.
21. Уланский Д. В. Психология масс. – СПб.: Питер, 2002.
22. Ожегов С. И., Шведова Н. Ю. Толковый словарь русского языка /Российская академия наук. Институт русского языка им. В. В. Виноградова. – М.: Азбуковник, 1999.
23. Почебут Л. Г. Социальная психология толпы. – М.: Речь, 2004 г.
24. Анохин П. К. Новое о работе мозга //Наука и человечество. – М.: Знание, 1965.
25. Анохин П. К. Черки по физиологии функциональных систем. – М.: Медицина, 1975.
26. Волков П. П., Оксень В. Н. Информационное моделирование эмоциональных состояний. – Минск : Вышэйшая школа, 1978.
27. Прангешвили А. С. Исследования по психологии установки. – Тбилиси: Мецниереба, 1967.
28. Селье Г. Стресс без дистресса. – М.: Прогресс, 1982.
29. Леви Л. Эмоциональный стресс. – М.: Медицина, 1970.
30. СНиП 21-01-97*: Пожарная безопасность зданий и сооружений.
31. ISO/TR 16738: «Пожарная безопасность – техническая информация о методах прогнозирования поведения и движения людей».

IN BRIEF

(p. 6)

WARSAW LANDMARK TOWER

A series of interlocking rectangular volumes have been presented by Danish design studio schmidt hammer lassen architects for a striking 188m-high commercial tower in the financial district of central Warsaw, Poland. The proposal won a competition for a high rise office building in a prime commercial area as John Lassen, Founding Partner of schmidt hammer lassen explains: "The object of the competition was to design an office tower that will be a new landmark in the Warsaw skyline while at the same time capturing the full potential of the outstanding historic location."

To achieve these goals the firm has inserted a generous open lobby to provide visual connections between a plaza at the front of the structure and the courtyards of a series of historical tenement houses to the south of the site. The three building volumes have also been stepped in height, increasing in an easterly direction, with tilted rooflines to preserve optimal light conditions for adjacent buildings.

Kim Holst Jensen, Partner at schmidt hammer lassen details: "The design of the building offers a spatial coherence between roof and street level. The lobby at street level, with its spectacular shaped ceiling, corresponds with the sloping shapes of the rooftops, making the building perceive as a sculptural object."

As with all schmidt hammer lassen projects, this commercial facility is aiming for top sustainability credentials, such as BREEAM Excellent or LEED Gold. To this end the sloping roofs will be lined with photovoltaic panels and systems for rainwater harvesting, while a modular façade system with floor to ceiling glass elements will be installed to enhance in the level of natural light that penetrates the building.

schmidt hammer lassen architects

KEEPING CHINESE ARCHITECTURE TRADITIONS

Jaeger and Partner design for the Shenzhen Archive Towers recently received a Design Excellence Award in the AIA Chicago 2011 Design Awards programme. This competition scheme was acknowledged in the Unbuilt Design Award category in a contest run by Shenzhen Archives Bureau.

Shenzhen's Meiling District resides between the City Center and new north railway station, forming an urban centre with the Archive site at its heart. Creating an authentic urban space, the design unifies four parcels (city blocks) by removing dividing streets. Circulation is reorganized, thereby harnessed, by introducing a perimeter one-way street system.

Defining the Archive precinct, a continuous floating perimeter block embraces four discrete volumes: three towers and a cube. This framework defines an internal landscape - an escape from city into garden. Circular

green zones denote building entries inviting traversing pedestrians. Public functions, exhibition spaces and select retail reside under the permeable perimeter, encouraging through circulation and urban interface. Discrete functional elements establish a new internal urban realm within the frame.

A carefully positioned cube contains public functions, exhibition hall, conferencing and archival information centre. Inspired by traditional forms, three shimmering archival towers embody abstracted pagoda characteristics, symbolically protecting archive documents within.

The 'pagoda' towers vary in height and façade treatment creating individual identity expressing that different archives are internally stored. Shaped apertures strategically populate the double façade, protecting valuable contents, while creating an energy efficient envelope. The 91,930 sq m project engenders a communicative quality, setting the Archive in dialogue with the surroundings.

Jaeger and Partner Architects

GATEWAY TO THE GARDEN CITY

Inspiration for the proposed Xi'an Qijijing Daming Palace Mixed-Use Project in Xi'an, China, draws from the rich history of the adjacent National Daming Palace Heritage Park dating from the Tang Dynasty, while celebrating Xi'an's current stature on the contemporary commercial stage. This coming development hailed as the city's emerging new landmark presents an exciting, modern Garden City perspective that conveys fluidity between the past and the future.

As directed by the City of Xi'an, a primary goal of the ambitious project is to unify five individual blocks with various uses into a distinct, cohesive district. The curvilinear and concave geometry of the grand garden spaces forms one large free flowing movement that determines the exterior shape of the buildings and configuration of the main concourses. This sinuous corridor also provides easy connections between parcels, generating a lively synergy of place and ease of access throughout, especially to adjacent transit.

Contiguous green spaces-both above and below ground-and a large, central plaza with water feature for gathering at the heart of the development-provide refreshing counterpoint to the built environment in a monsoon climate. While site constraints dictate a parking structure in a highly visible location, use of a vertical garden system results in a pleasing buffer on an otherwise intrusive element. And a vibrant, eye-catching multi-level car showroom provides an illuminated specialty destination within the development.

Two prominent, soaring towers form a symbolic grand gateway to the district. Sleek and elegant with an ultra-clear glass system which provides strong linkages between interior and exterior public spaces and of a rotating nature seemingly 'turned' to take in the dramatic modern and his-

torical settings, roof top observation terraces on each tower draw visitors to view both the lively modern site below and the ancient city nearby. In all, this mixed-use development provides a visually exciting 'Garden City' environment that reflects China's emerging contemporary urban experience.

MulvannyG2 Architecture

BRING IT ON HOME

Located in Zhongshan district, Dalian, the Minzhu Plaza project was proposed to be a high-end, mixed-use service apartment building. The site is composed of 2 lots both facing Minzhu Plaza; one of those Russian-style city plazas built in the earlier 19th century colonial era. In between the 2 lots is one of the radiant streets from the plaza, Mingze Road. Dalian is determined to be an international city in northern China. It is also well known for its cultural as well as historical interest. Zhongshan district, where the project is located, is a mixed-use urban historical area of Dalian.

Creating a city landmark as well as strengthening the local character of Dalian became the most important issue the architects considered in this project. Through the site analysis, they concluded three culture characters that they wanted to emphasize: harbour city culture, plaza ambience and tram culture. In Chinese culture, 'harbour' means 'going home', so considering that plazas play a significant role in connecting different parts of Dalian city. Leigh & Orange try to introduce the concept that the plaza, as a place holding the most precious memories of the citizens, be part of their journey back home. In this process, the plaza culture is not only discussed in the large urban scale as a city but also in a smaller scale; as building blocks, as living spaces and as homes.

The architects researched the history of Minzhu Plaza and found that it was the only plaza in Dalian which had a tram passing through. Consequently, at the bottom retail space, they introduce a new tram line passing through the commercial plaza, as well as different movement patterns on the ground above via landscape elements, bring the 'illusion' of dynamic movement across the site.

The new urban landscape offers a showcase which keeps and reminds of 'collective memory' in people's city life. As for the podium and tower elevation design, the architects designed the facade as an integrated cultural element of the city. Based on the analysis of the urban fabric and the colors of the neighborhood, the new tower's exterior is formed in a double-layering of grey glass and screens of varying densities made of terra-cotta frame, optimizing views and shading. At night, the glowing public space will become an iconic activity marker in the neighborhood.

Leigh & Orange Limited

CRISTAL GARDENS

Australian international architecture firm CK Designworks has designed a

ground breaking 35-storey residential and commercial mixed use building for Melbourne's CBD that will contain landscaped community gardens on every sixth floor equivalent to about double the area of the site with trees up to 10m tall. Project architect and partner of CK Designworks, Robert Caulfield said the 35 storey building, to be known as Crystal Gardens was on a tiny 360 square metre block, about half the size of an average Melbourne house block but would still have enormous park areas set aside for the residents.

"We have achieved this by in effect designing a vertical street with a pocket park at every sixth floor, facing north, east or west so they will be usable in every season", Mr. Caulfield said. "Melbourne consistently rates as one of the world's most liveable cities, partly due to its expansive parks and gardens but developers should now look at rooftop gardens and high rise parks as the next step in the greening of the world's cities."

The development will include ground floor retail, three floors of offices and 154 apartments, which will set new standards of sustainability. Design architect Belinda Griffin said that rainwater will be collected from the facades and used for garden watering and toilet flushing. Energy efficient lights and water efficient appliances will be used throughout and an innovative heating, cooling and hot water supply plant would be located in each garden area, minimizing pipe runs.

The building will be clad in heat reflective glass and with its faceted balconies will have the appearance of a sparkling crystal punctuated by greenery.

Ck Designworks

BALTIMORE FOUR SEASONS

Baltimore's Inner Harbor is home to the landmark Four Seasons Hotel and Residences Baltimore. The new hotel - opened November 2011 - is the focal point of the redevelopment of a six-block area that connects the Inner Harbor with the surrounding residential neighborhoods. HKS Hill Glazier Studio is the design architect, with Beatty Harvey & Associates providing architect-of-record services. BraytonHughes Design Studio is the interior designers. The mixed-use facility contains residential, hotel, commercial, entertainment and retail spaces. The facility includes a 256-key hotel, upscale condominiums, pool, world-class spa, fitness facilities, meeting and banquet spaces, chic retail, and a signature restaurant, bar and lounge. Distinctive building massing will clearly reflect the Four Seasons Hotel's superb waterside location. The pool and meeting areas will showcase these waterfront views. Many hotel rooms and suites also will feature balconies with direct views of the Inner Harbor. Robert Glazier, AIA, principal with HKS Hill Glazier Studio, said, "The Four Seasons Hotel and Residences Baltimore, built with superior materials and comprised of well-executed archi-

tectural details, will be an example of top-quality workmanship as well as pristine, clean-line design." Outfitted with floor-to-ceiling windows, guest-rooms and suites will showcase harbor views and a contemporary American style. For dining, Wit & Wisdom by Michael Mina serves as a whimsical interpretation of a modern steakhouse tavern inspired by dockside joints from centuries ago.

HKS, Inc.

CITIES CONVENIENT FOR PEOPLE

In Moscow, hosted a presentation of famous Danish urbanist Jan Gehl. There have been introduced the three books on the architecture and urbanism - Life Between Buildings: Using Public Space; New City Spaces and the Cities for People, that will be translated and published in Russian. According to the head the concern "KROST" Aleksey Dobashin, with whose support will be released these books - primarily they will be handed over for free to the libraries of specialized institutions in May 2012. Aleksey Dobashin stressed that Jan Gehl ideas are very close to the builders. Indeed, the position of the concern, which is implementing Gehl's projects - each square meter of land should benefit people.

Jan Gehl the second time comes to Moscow at the invitation of the city government. According to the head of the Natural Resources and Environment Department A. Kulbachevsky "Moscow needs new approaches to the development and implementation of urban policy... It focuses on the study of international experience, because the problems of megacities across the world are similar and understandable. Today it is necessary to educate a new generation of young professionals, architects, with modern, creative outlook on life. Gehl's books - is a good benchmark to see which direction to move".

Despite his classical architectural education Jan Gehl has its own special look at the modern city. In his view, the architects in the last decade, more thought about creating cities per se, forgetting of those to whom these cities were built. Having beautiful top views, they are more suited to cars than for a man...

Gehl - one of the founders of the humanistic approach to urbanism, it offers you to create comfortable space for the communication between people, allowing them to be more socialized. In his opinion the main thing - is a social person's life. It is necessary that people feel comfortable in an urban space, have place for walking and recreation, and all the urban environment has to be created in a scale appropriate to the human needs and well-being.

Master works on the cities design with the 1960s, adapting them to the space for pedestrians and cyclists. His most famous works include the creation of bike lanes in Copenhagen and the pedestrian zone on Broadway in NYC.

Jan Gehl is a member of the Danish Association of Architects and Emeritus

Professor of Urban Design School of Architecture in Copenhagen. He is a winner of behalf of Sir Patrick Abercrombie Prize - the award of the International Union of Architects that he earned for outstanding achievements in the field of urban planning. He is an Honorary Doctor of the University of Heriot-Watt (Edinburgh, United Kingdom), as well as an honorary member of the Royal Institute of British Architects, American Institute of Architects, the Royal Architectural Institute of Canada and the Planning Institute of Australia.

As a Visiting Professor Jan Gehl has repeatedly collaborated with leading universities, including: Cleveland University, University of California (USA), University of Cape Town (South Africa), University of Jakarta (Indonesia), Vilnius University (Lithuania), University of Hannover, Dresden University (Germany), University of Western Australia, Royal Institute of Technology in Melbourne (Australia) and many others.

The Moscow government expresses the hope that the recommendations of such renowned world expert as is Jan Gehl will be rather useful and will help to make our metropolis more comfortable for the residents.

TB Magazine

AD ASTRA ...

Atkins has just released remarkable designs for a new mixed-use 45-storey facility in the city of Batumi, Georgia. Conceptualized for client Sustainable Growth Investments, the building incorporates a 140-key, 5-star hotel, offices, retail units, penthouse apartments, a sky restaurant, multipurpose events hall, and a champagne lounge. The tower is topped by a covered heliport which can be unveiled as a helicopter approaches.

During the early design stages, the Atkins team was inspired by numerous historical structures in the Georgian countryside. They explain: "The concept design takes inspiration from the soaring watch towers seen in the unspoiled, unknown and unbelievably beautiful north eastern region of Georgia. The vernacular architecture is something no visitor to this region will ever forget as the past is written on the landscape in stone."

Atkins' Ad Astra Tower is a contemporary interpretation of these brick and stone watch towers, soaring skywards with a white concrete diagrid structure. Intelligent design utilizes a triangulated system which braces the building against horizontal loads whilst the inclined members of the external diagrid structure carry the vertical loads. This geometric form will create a new point of interest on the Batumi skyline and will be visible from a number of vantage points across the city and from the southern slopes of The Greater Caucasus mountain range.

Low energy environmental control systems are employed throughout the 51,490 sq m tower, enabled by careful analysis of effects that overhangs and integrating louvers in the diagrid sys-

tem will have on the amount of light and shade that will enter the internal spaces, protecting them from overheating in the summer and provide a comfortable temperature all year round. The shading option provides a 40% improvement on the maximum plant cooling load from that required by a baseline tower with external glazing only.

Atkins

HISTORY
Foggy Albion:
Update

(p.20)

**MARIANNA MAEVSKAYA TEXT,
PHOTOS ALEXEY LYUBIMKIN,
RAFAEL VIÑOLY ARCHITECTS**

The total number of tall buildings in Great Britain, compared to, for example, the U.S.A., China or the Arab Emirates, is relatively few - to date there are only 49. But for a European country is an impressive figure. In plans for the near future the construction of further hundreds of skyscrapers. The overwhelming majority of them should be still concentrated in London. Just for your reference: of all the currently existing the country's skyscrapers, that are structures greater than 100 meters high (including the decorative helmets, which could be spires but not antennas), 38 are located in the capital, one building in Wales, and other ten in cities spread across Britain. Scotland and Northern Ireland generally have not skyscrapers in the present sense of the word. In accordance with the general prospects of high-rise construction in Britain, in Glasgow (Scotland) and Belfast (Northern Ireland) is planned to build three high-rise buildings per each city, and two more in Cardiff (Wales). However, it only plans, and construction has not begun yet. As for London, according to various estimates, there are to be erected from 100 to 119 new tall and super-tall buildings. This plans are somewhat reminiscent of the grandiose project for the construction of tall dominants along Moscow Third and Fourth Transport Rings, as well as in residen-

tial areas of metropolis, thus some London projects look as realistic as sounded in the late 2000s the figure of 150-200 new skyscrapers for the Russian capital.

In reality the process in Britain is more mundane and prosy, but still the picture is worthy of careful consideration. So, first of all it should be noted that of the grand list of the Britain 169 new verticals, only 11 are started. 9 of them are in London. Another 9 are approved and waiting for the start of construction works (including 5 London's ones). 39 (26 for the capital) are in the status of concept design and 55 (42 of them are also intended for London development) while staying as projects submitted for discussion by the authorities. Thus, the total number of conceptualized, submitted and already constructed high-rise buildings is about 170. What percentage of these projects will be eventually realized difficult to say yet, but in recent years in this country seen a steady and undeniable interest precisely to high-rise construction. Therefore, we continue to talk about British skyscrapers in more detail.

The new century has brought to London a special craving for change. These transformations of accustomed values system of very conservative British society led to the need of their various visual confirmations. The popular assertion that today it is difficult find London natives on the capital streets is rather true, but it is not a purely British characteristics. In recent decades, this is the predestination of all the metropolises and large cities. The undeniable mutations in the social life of the city led to the desire to build new visible symbols of these changes. Or at least just reflect some current trends in the architecture. High-rise buildings a priori are the best suited to the role of the iconic landmarks to show up the city characters. Therefore, in 2000s for London with such diligence and activity were proposed and designed a variety of high-rise towers and complexes.

Heron Tower, located at and also referred to as 110 Bishopsgate, is a skyscraper commissioned by Heron International in the City of London. Designed by architects Kohn Pedersen Fox, the height of the tower was planned to be 183 metres, identical to that of the City's then tallest building, Tower 42. The construction works were started in 2007, but after the project was totally revised. The building attracted controversy when first announced, due to its proximity to St Paul's Cathedral when viewed from Waterloo Bridge. English Heritage was the most vocal of the groups expressing concerns. A public inquiry was subsequently held, the outcome of which was decided by the then Deputy Prime Minister John Prescott, who ruled in the developers' favour. The tower was given final approval in summer 2002. But the construction works were started only 5 years

later. Finally the proposed a 202-metre (663 ft) tall tower was completed in 2012 and topped by a 28-metre (92 ft) mast, giving it a 230-metre (755 ft) total height, and only 202 m without spire that making it the tallest building in the City of London and the third tallest building in London as a whole, after One Canada Square and Shard London Bridge in the Docklands.

Construction engineering works were performed by experts from Skanska, the well-known Scandinavian construction company. Building plot area is 2400 sq. m, and the total rooms area of its 46 floors is 43 000 sq. m. There will be a restaurant and "sky bar" - both open to the public on floors 38-40.

The facades of the new skyscrapers are dramatically different. If from the sides the building reminiscent a strong smooth prism of the classical version of modernism, the main facade consists of five vertical projections (including the angular) and peculiar bay windows, which create a memorable image of the building. Each one has its own diamond-shaped bay windows, protruding above the plane of the roof. Theme of geometrically correct projections in the rectangular building is the undisputed leitmotif, which emphasizes by the horizontal rhythm of the façade decoration and smooth parts of the main volume.

Heron Tower was designed to feature a concierge-style entrance and reception area, incorporating a unique 70,000-litre aquarium with 1,200 fish. The aquarium is the largest privately-owned in the country and contains over 60 different species of fish in an entire sustainable ecosystem; the species were selected by expert biologists and animal curators to ensure compatibility and adaptability to the aquarium environment. The tank is attended to by a dedicated team of two full-time fish attendants, who feed the fish a diet rich in natural ingredients according to their requirements and monitor the tank for water chemistry and fish health, and two to three part-time divers who clean the rockwork and windows twice a week. There is also a bar that covers the ground and first floor names "Drift bar", which serves food and drink. Heron Tower utilizes photovoltaic cells to generate renewable energy, allowing it to achieve a BREEAM rating of 'excellent' in January 2010.

Another landmark skyscraper project in the City center became The Broadgate Tower. The building was commissioned by famous company Bovis Lendlease and developed by SOM (Skidmore Owings and Merrill). It has been constructed from 2005 to 2009 and is currently the fourth tallest building in the City of London. As a result, the City has a new 164-meter skyscraper, which construction cost exceeded more than 240 million pounds. It marked the next major phase of construction in the Broadgate estate that began in the 1980s to provide high-specification office space for

the Square Mile. The tower is situated in the northeast corner of the City of London, north of Liverpool Street station. The address of the new skyscraper is 201 Bishopsgate. At the time of its completion this tower was considered the fourth tallest building of the British capital. It utilizes air rights in the form of sitting on a large construction raft that has been built over the entrance to Liverpool Street station.

The Broadgate Tower is the main part of vertical two-pieces complex combined by whimsical canopy that has the form either of a pterodactyl skeleton, or a mechanical aircraft wing. This canopy between two sufficiently rigorous and concise glass volumes defines the main stylistic direction of the building. Against this background the overall the diagrid designs a skyscraper facade and sides of the second lower building body perceived quite organically. The tower has a criss-cross style steel beaming over the windows making it have a very strong appearance. The beaming is similar to the Bank of China Tower in Hong Kong.

The most spectacular and also the most successful example of recent years London high-rise construction is rightly considered a skyscraper Shard London Bridge created by maestro of modern architecture Renzo Piano. Since we have already reported about this project on the pages of our magazine, we just mention in passing the current state of the building. Construction works commenced in 2009 and is scheduled to be completed this summer. Even today, this skyscraper's altitude surpassed most of the British capital high-rises and a final height of its roof level will be 304.1 m and 308.5 m - with a spire. The building will have totally 95 apartment and technical storeys, with the main observation deck on the 72nd floor. Perhaps this new tourist destination will enjoy even greater popularity than the view of the capital from the colonnade of St. Paul's Cathedral. Particular publications have already tipped the skyscraper as the main London icon in the new century.

It may be noted that nowadays the simultaneous construction of four major high-rise buildings is actively changing the familiar face of London. In addition to the above mentioned Shard London Bridge by R. Piano, over the city's neighborhoods continue to raise other skyscrapers - 122 Leadenhall Street, 20 Fenchurch Street, and The Bishopsgate Tower, informally referred to as The Pinnacle. This 63-storey skyscraper commissioned by Wafra Investment, NBK is being built in the City by the Kohn Pedersen Fox project. As we also have published full information on this interesting and poetic project, we only note that to date the planned height of the building remains at 288 meters, the construction works goes at the most fast pace, and is scheduled for completion in 2013.

Objectively recognizing his colleague's success with the Shard London Bridge project, another

master of British architecture - Sir Richard Rogers presented his vision of a modern high-rise in the capital urban fabric. The new tower located at 122 Leadenhall Street almost adjacent to the Lloyd's building that was also designed by him earlier. Due to its wedge-shaped profile the skyscraper informally has been referred to as the Cheese Grater. As the founder and consistent advocate of high-tech, architect fully reflected his own aesthetic preferences in the design of new tower. The new tower will feature a tapered glass facade on one side which will reveal the steel bracings, along with a ladder frame that is aimed to emphasize the vertical appearance of the tower. It will also appear to anchor the tower to the ground, giving a sense of strength. Currently, construction is actively underway, and in the next few months will be completed the first stage - a group of basements and public spaces at the bottom of a skyscraper. Prior to the site's previous redevelopment in the 1960s, it had been used as the head offices for P&O for over a century and demolished in 2007 - 2008. The new tower will be 225 metres (737 ft) tall, with 48 floors. The crisis has affected the timing of the construction and partially modified the project itself. Today its clients are the Oxford Properties and British Land, and the estimated construction cost amounts 286 million pounds sterling.

Another Rogers's tremendous piece of work in London is a high-rise Riverside South complex in Canary Wharf. The original proposal consisted of two buildings of 214 metres (702 ft) and 189 metres (620 ft) high. This is an elegant and at the same time pragmatic sample of the latest Neomodernism and high-tech fusion. Standing at the edge of the river, the 45-story tower and its more modest 37-story sister demonstrate the unity of style and compositional solutions, not only for the office complex, but also for the adjoining development in the vicinity of these new giants. The project was approved in the summer of 2004, but the approvals obtaining process and main investor JP Morgan subsequent economic difficulties have led to delays in construction time. In 2009 the erection the first high-rise was launched, but in 2010 it was suspended. Customer representatives are strongly committed to implement this project, but the continuation of construction works requires new investments, so the timing of its completion is still unclear.

20 Fenchurch Street is a 160 metre (525 ft), 36-storey skyscraper currently under construction in the City of London. Costing over £200 m, it is designed by the Uruguayan born outstandingly talented architect Rafael Viñoly and where before was respectable 25-storeys and 100-meter height office building built in 1968. However, in 2008 at the insistence of the customer - the company Land Securities it was demolished to make way for more modern counterpart. Engineering

design of the project is carried out by specialists from Halcrow Yolles. Somewhat surprising and heavy curved shape of the high-rise is partly balanced by a transparent glass paneling, green gardens under the roof and the proximity of other newly built City giants. The skyscraper will be completed not long after its closest neighbor - The Pinnacle - in 2014.

Pan Peninsula, also known as 1 Millharbour is an exclusive luxury residential development in the Docklands area of London, near South Quay DLR and Canary Wharf Underground stations. The project realized in the framework of the transformation of the old docks area. The project was designed by Skidmore, Owings and Merrill, engineering support was conducted by WSP Cantor Seinuk professionals, and developed by Irish property firm Ballymore. Pan Peninsula consists of two towers - the taller one is 147 metres and 48 storeys, and 13th tallest building in London. The shorter building is 122 metres and 38 storeys high. In the architectural and artistic terms this new Docklands skyscraper severely inferior to the neighboring Canary Wharf Tower and just recalls ennobled version of high-rise "warren" that in sufficient fills every large city. However, SOM's professional designers brought this model to the level of the purest paragon of this typology in the Neomodernism lines and designs. The tallest tower was topped out in September 2007. Both buildings were completed in early 2009, with the first residents moving in. The West Tower contains 430 units, while the East Tower houses 356 units. The towers house mainly two-bedroom, one-bedroom and studio apartments, all containing balconies. The towers are connected by a reception area containing a concierge foyer, multi-floor gym, private cinema and terraced restaurant. The tops of the towers have been designed to resemble lanterns, providing strong LED lighting features that are very visible on the skyline and gradually change colour, enriching views of this part of Docklands.

An interesting "water" skyscraper should be a vertical cylindrically shaped St George Wharf Tower, which is also planned as a continuation the program of modernization of the sites along the Thames River. The new residential skyscraper located in Vauxhall is under construction, it got this name as part of the St George Wharf development. The tower was commissioned by Brookfield Multiplex Construction Europe Ltd, and designed by famous architectural firm Broadway Malyan. When built, it will be 181 metres (594 ft) tall with 49 storeys designed to comprise 223 various sizes apartments. If the project will be implemented in accordance with the declared parameters, the building height will surpass all other residential towers, making it the tallest residential tower in the United Kingdom. The structure will be topped by a wind turbine, which will power the tower's common lighting. At the base of the tower, water will be

drawn from the London Aquifer and heat pump technology will be used to remove warmth from the water in the winter to heat the apartments. The tower will require one third of the energy compared to a similar building and CO₂ release will be between one half and two thirds of normal emissions. It will be triple-glazed to minimize heat loss and gain, with low 'e' glazing and ventilated blinds between the glazing to further reduce heat gain. Currently, construction works are carried out in accordance with stated deadlines and its completion scheduled for 2014.

22 Marsh Wall, also known as The Landmark, is another pair of high-rise residential towers in Docklands, and is among the twenty tallest structures in the city. Designed by architects Squire and Partners in conjunction with Hoare Lea (M&E Consulting Engineers), the taller tower will be 140 m (459 ft) with 44 storeys, making it one of Europe's tallest residential buildings, and its shorter neighbour will be 98 m (322 ft) with 30 storeys. The towers are located on the south-western edge of the Canary Wharf estate, close to the River Thames and a short walk from the office development, Riverside South. By the time of its completion in 2010 all The Landmark apartments had been reserved. Apartments in the 140-meter high tower, as well as in the lower (98-meter) one, have been designed very wisely and conveniently over a set of proposed options and solution for public area with a cafe, restaurant and retail space - justified and rational. In 2007 the development received recognition as the Best High Rise Development and Best High Rise Architecture in the Daily Mail UK Property Awards.

Nido Spitalfields (112 m high with a spire) located at 100 Middlesex Street is the tallest student accommodation building in the world. Prior to its completion in 2010, the tallest student accommodation building in the world was Sky Plaza in Leeds. The new 34-storey skyscraper has a pronounced character: its memorable modernist façade is associated with a computer matrix or something else equally high-tech and modern. The architectural image of this purely functional building has been designed by the TP Bennett Architects. Due to its atomistic kind of fragmented main facade, the tower does not suppress viewer with heavy-handedness, despite its domination over the more modest historic environment.

Watching such a compelling experience of high-rise construction in London's urban environment, the inhabitants of other cities gradually get used to the idea that rather soon they also will be surrounded by new verticals. Several high-rise projects in Manchester and Birmingham currently undergoing the stages of public consultation and officials review in the hope of being ever realized.

In the stage of already approved and projected for construction are a few high-rise projects for Liverpool,

Belfast, Glasgow, Cardiff, Leicester, Blackpool and Reading. And if for Scots 100-meter high building is still something outstanding, the projects for Manchester and Birmingham are often overcome the 200-meter line. So certain prospects of a British provincial high-rise construction can be traced.

In 2007 in Leeds was erected a new multifunctional high-rise tower of Bridgewater Place. It is the tallest building in Yorkshire visible at up to 25 miles (40 km) from certain areas in clear day. The development has been designed by Aedas Architects with Bovis Lend Lease being the contractor. It was first announced in 2000 and, following several redesigns and delays with the construction process, construction of the building began in 2004 and was completed three years later. The monumental structure has clearly indicated a three-part division of the vertical base and three-tier arcuate completion. The lower 12 floors are occupied by office space and parking for 400 cars, while the remaining floors are reserved for housing. While the draft was easily approved and implemented by KW Linfoot, the conservative British were not delighted with the new high-rise. In 2008, Building Design, the architectural journal, shortlisted Bridgewater Place for its annual Carbuncle Cup, which is awarded to 'buildings so ugly they freeze the heart'.

Sky Plaza Tower completed in 2009 in the framework of the planned development within the town center, has added another high-rise dominant to Leeds skyline. This 103-metre (338 ft) tower block consisting of 572 student apartments was the world's tallest student accommodation building until the completion of above mentioned Nido Spitalfields in London. The original planning application was an approved 26 storey scheme, which lately was altered into the 37 storey tower by Carey Jones Architects. Although the tower is quite fits in its surroundings, architectural criticism is not spared, and this high-altitude Yorkshire's piece of art came down on him in the local press.

A few more successful was The Tower, Meridian Quay - the Wales's project in Swansea. This oval white 29 storey tower was not as negative scrutinized by public as its Yorkshire cousins. The new high-rise Wales dominant (107 m) is almost twice as high as all other buildings existing in this region. Its calm conservative image designed by Latitude Architects is not intended for strong public response. The main advantage of the tower has become magnificent panoramic restaurant on the top floor, once beloved by the city dwellers on the spur of the moment.

Amongst several high-rise buildings located outside London, Manchester Piccadilly Tower worth a particular note. This project is impressive not only for its imposing scale and parameters (188 m, 58 floors), but also for its stylistically verified elegant architectural design, created by Woods Bagot. The developer of this expensive mixed-use project is Ballymore, and

the cost of construction is estimated at 220 million pounds sterling. However, though said fixtures and fittings are in place, the site remains fenced off and has not been used as a car park since its conversion. It is unclear whether this is being done as a result of planning requirements, or whether this would indicate that the project is to be delayed for some considerable time. In this case, one might regret such a scenario, since this three-part modernist building of Piccadilly Tower could become the real high-rise benchmark of Manchester.

Summing up our brief review on British high-rise construction we mention that at border of the centuries interest in it in the country was extremely high. However, it's a long way - from initial idea to implementation. The construction of such large facilities as are skyscrapers, is always the task of high complexity, because of the need for multiple agreements, approvals and completions that in many cases hampered the start of construction works. The global economic crisis has changed the fate of many interesting projects, some very ambitious of them have been suspended or even canceled. Nevertheless, the trend to denote new era in urban environment by means of erecting high-rise objects as a whole is preserved. And gradually, London once again turned to the idea of skyscrapers construction. The fact of erection of the most ambitious Renzo Piano and Richard Rogers towers in sufficient proximity to the Cathedral of St. Paul clearly testifies to this.

The crisis in this field has affected to a greater extent on the other British cities. Despite the attempts to show their identity and independence in every possible way, Cardiff, Edinburgh or Glasgow are not as mobile and economically free as is London, where one have an urgent need for mass skyscrapers construction. And such typical British Manchester, Liverpool or Leeds follow the capital fashion much delayed and, of course, on a smaller scale.

Finalizing, we note that in future the vast majority of the UK skyscrapers is supposed to build in the capital, and precisely in London should be sought the most interesting samples of modern high-rise architecture of this country. But the exemplum of the Piccadilly Tower of Manchester clearly shows that in every part of Britain one can construct vibrant and spectacular high-rise buildings, demonstrating as advanced ideas and technology, as well as adherence well-established traditions. ■

STYLE

The Energy of "Isengard" (p.28)

MATERIALS PROVIDED BY BFLS

One of the most spectacular residential buildings in recent years, raised a

large press feedback and a significant public interest, was Strata SE1. The new residential skyscraper in London located on New Kent Road, aptly nicknamed the "Isengard", probably due to its similarity with the famous pointed tower-fortress from Tolkien's novel, dominate the surroundings and make a strong visual accent of adjacent development. It has the appearance of a non-trivial - the building ends with three 9-meter wind turbines, "embedded" in a concave inclined top form of the roof.

Non-standard completion of 148-meter tower is stressed by the external cladding and almost cylindrically shaped facade, which, due to various trim colors and textures, creates the effect of its fragmentation. This ingenious building was designed by BFLS, engineering work performed by specialists from WSP Group (Structural, M & E Engineer, Acoustic Consultants and Fire Engineer), a developer of the project is the European branch of reputable Brookfield Construction.

43 storey residential tower designed to comprise various configurations apartments for more than 1,000 residents. Each floor of the affordable area comprises 10 flats (equally divided between one and two-bedroom flats), while the floors above the 10th floor contain a mixture of studios (40), one-bedroom flats (149), two-bedroom flats (101) and three-bedroom flats (20) to a total of 310 units. The 39th floor features a "Sky Lobby" (a small corridor with a view over central London), while the living area is topped by a three-bedroom duplex penthouse. Only the open-market flats have access to car-parking (in the basement of the building). The one-level basement of the building contains a secure car park and 437 bicycle storage places.

The current tower was first proposed in 2005, construction began in 2007 and was completed in June 2010. The shape of the tower caused stormy debates in the press, and according to the Building Design magazine, it was even recognized "the ugliest building in the United Kingdom completed in the last 12 months".

However, the same year, the building won the prestigious 2010 Concrete Society Awards. In May 2011, the building won the ICE London Civil Engineering Awards 2011 for infrastructure and building projects. The tallest residential building in Central London, Strata SE1 is also the first significant development to be delivered as part of the regeneration of the Elephant & Castle.

The client's brief challenged the design team to develop a high-rise residential concept that would kick start

the Elephant & Castle regeneration and embrace energy efficiency, targeting an EcoHomes assessment rating of “excellent”. The Brookfield Europe Strata SE1 in Elephant & Castle, Central London is the first in the world to integrate wind turbines into the fabric of a building. This unique and impressive high rise residential building pushes the boundaries when it comes to innovative construction, development and sustainable design.

The design solution for Strata SE1 is in fact a further iteration of that adopted for the Bahrain World Trade Centre (the first building to explore building-mounted wind turbine technology), also using the principles of a “venturi” to guide wind flow, but in that case between the two towers. There are other important differences too – notably the scale of the project, the fact that the three turbines are externally mounted on link bridges and its desert location, which necessitated full air conditioning which helped combat any adverse acoustic effects. The Pearl River Tower in Guangzhou also utilizes a controlled path for the direction of the wind. A pair of openings in the facade channel prevailing wind to power the turbines which in turn generate energy for the building.

In the five years since inception the professional team has developed and implemented a comprehensive sustainability strategy that details all of the processes undertaken from project concept, design, construction and post-occupation. All renewable energy technologies, practical to the site, were considered by Strata SE1’s professional team during the initial planning period in early 2005 as potential solutions to the mandated 10% on-site renewable energy target set by the Mayor of London and the Greater London Authority (GLA).

Wind turbines in buildings were not the only solution for addressing these issues but when project drivers were aligning towards that solution they do offered a green – and visually stimulating – source of energy. Wind turbines, photo voltaic (PV) cells, ground source heat pumps and solar thermal heating were all tested for their suitability and effectiveness with wind turbines finally being pursued as a result of their potential to achieve the best results given the height and shape of the proposed building. The opportunity to incorporate them into the architecture and deliver a highly visible commitment to sustainable design added further validation.

Photo voltaic solutions were also considered, but the technology available at the time (2005) would have resulted in 80% of the southern elevation being covered with photo voltaic (PV) cells, severely compromising the quantity of glazing necessary to provide adequate day-lighting into and views from the apartments. Commercial issues prevalent in 2005 would also have made this option too expensive, added to which photo vol-

taic have a limited shelf-life of circa 15 years and need to be kept scrupulously clean. This solution would have had significant implications for service charges. Integrating photo voltaic would also have adversely inflated the cost of the facade per square meter.

Equally, biomass boiler solutions were discussed but the continual energy costs associated with the transport and delivery of the fuel, and the availability issues of such fuel, together with the requirement for a 150-meter (492-foot) flue running the entire height of the building – meant that this solution was discounted.

As such, a number of factors pointed towards a wind-based solution for the building, as the most economically and environmentally reasonable mean. As a result, three wind turbines are located at the top of Strata SE1 installed within three 9 metre diameter venturi tubes which form part of the facade design. When considering introducing wind turbines as a site-based renewable energy solution, focusing and directing the wind is a key design factor which can significantly enhance energy-conversion efficiency. The building’s orientation and concave southern elevation – a direct result of respecting the daylight requirements of the neighboring properties – produced a number of positives. The wind rose for London has a predominantly south-westerly axis in summer-time and the curved elevation was suitably oriented to capture wind from this direction.

The building is located so as to maximize solar exposure to the adjacent buildings, and the concavity of the southern facade also contributes to it.

Independent analysis by Integrated Environmental Solutions Limited (IES) has compared CO₂ emissions from Strata SE1 against the Building Regulations 2006 Part L2 targets. The result demonstrates that Strata SE1 (with the connection to the MUSCo system in place) will achieve a predicted 73.5% reduction in CO₂ emissions when compared against the Building Regulations benchmark.

This independent analysis also concludes that Strata SE1 is predicted to achieve 2050 CO₂ target emissions. Strata SE1’s sustainable design means that energy costs per apartment will be substantially less than the typical UK housing average significantly reducing residents and tenants occupational costs. The actual energy output of the wind turbines will only be accurately known after they are fully commissioned and two years of comprehensive wind data analysis has been completed.

While developing this project experts had to face certain difficulties - this had never been attempted before anywhere in the World Building a residential tower with wind turbines of this height in the UK. A challenge was also caused by a complexity of the buildings geometry (3 dimensional ellipse) and concave configuration of the facade, as well as the constraints of

the neighbouring infrastructure and restrictive site footprint. It was necessary to count the levels of noise, vibration and wind flow arising from the operation of turbines, as well as the fact of public perception.

The turbines do generate noise, as would any other typically roof-mounted piece of plant. However, the Venturi-like enclosures actually focus the noise into two sound cones away from the apartments immediately below. All measures to control and minimize sound generation were considered and in some instances these measures actively enhanced performance. Careful positioning of the turbines on plan within the Venturi-like enclosures has a positive effect both in the overall performance and in controlling noise output. In addition, opting for a five-bladed turbine as opposed to the more conventional three-bladed turbine used on larger versions offered further noise reductions. A turbine deck was proposed which is very similar to a conventional plant floor. Each turbine mast is mounted onto a series of inertia damping pads – in essence a larger version of those used in domestic washing machine appliances. The concept of placing self-supporting pieces of plant equipment on a building is not new and there are a number of parallels between a conventional chiller and a relatively small wind turbine.

The safe operation and risk-management associated with wind turbine installation was carefully considered. The global knowledge deployed on the project ensured that numerous checks and devices were deployed to guarantee the safety of the building’s occupants and neighbors during and after construction.

Strata SE1 is a very complicated project. Coordination of numerous specialist trades was essential across all constituent parts of the design including: the steelwork enclosure, the cladding at the top of the building, the Venturi cladding, the wind turbine Venturi themselves, and finally access requirements throughout the construction period and beyond for routine maintenance.

THE MAIN FEATURES OF THE STRATA SE1 PROJECT

- Bespoke high performing facade with an air permeability leakage rate that is 50% better than current building regulations
- Whole house ventilation system with heat recovery to each apartment (SAP Appendix Q compliant)
- Low energy lighting in all landlord areas and 40% of the lighting in each apartment
- Absence and presence lighting control system to all landlord areas.
- Car park lighting control provided with motion detection that reduces lighting by 50% when there is no movement
- 96% recycling of all waste material generated during the construction stage

• Designed to connect ‘day one’ to the planned Elephant & Castle Multi Utility Services Company

• A connection to the site-wide fibre network, providing high speed data access to all residents. ■

EXPERIENCE The Pearl of Old Hall Street (p.34)

TEXT NATALIA KHARLAMOVA,
PHOTOS PROVIDED BY AEDAS

It might have been thought that the success of Beetham Tower on Old Hall Street could not have been rivalled, but Beetham Organization has unveiled West Tower; 140 m high office and residential more elegant building serves as the ‘jewel-in-the-crown’ of their Old Hall Street development.

Liverpool is a city and metropolitan borough of Merseyside, England, along the eastern side of the Mersey Estuary. It is known from the beginning of the XIII century and received city status in 1880. By the 18th century, trade from the West Indies, Ireland and mainland Europe coupled with close links with the Atlantic Slave Trade furthered the economic expansion of Liverpool. By the early 19th century, 40% of the world’s trade passed through Liverpool’s docks, contributing to Liverpool’s rise as a major city. In 1831 here was opened the Bank of Liverpool. In the future, the city continued its dynamic development, and was one of the major shipbuilding centers of the British Empire. This is where was launched on the famous ship “Britannic”. (Superliner “Titanic”, attributed to Liverpool, was launched on in Belfast).

In the 1960s Liverpool became one of the most popular youth culture centers. The most famous cultural phenomenon, born here, became The Beatles. Liverpool is enjoying a long awaited renaissance that equals the birth of the three Graces on the world famous waterfront. Having been selected as a European Capital of Culture and identified as a World Heritage Site, it has re-established itself as a world class city and it is therefore fitting that it should be adorned with such a chic building as West Tower, offering the very best in city living.

West Tower is a mixed use landmark tower at the corner of Brook Street and King Edward Street. It comprises 35 floors of high quality apartments (127 total) above 5 floors of offices. The upper penthouse floors are tiered back to incorporate external terraces behind glazed balustrade screens. The 34th floor is home to a restaurant distinguished its panoramic views of Liverpool.

Construction of a 40-storey build-

ing was completed in late 2007, with a spire height of 140 meters (459 ft), West Tower is Liverpool’s tallest building. Because the offices are the new headquarters, The Beetham Organization, the full name of the tower - Beetham West Tower. For the construction of this skyscraper was spent 35 million pounds. The project was designed by award winning architects Aedas, the general contractor was Carillion.

The 5 floors of Beetham’s offices are set back between concrete columns and are full glazed to provide an ‘animated façade’ at street level. A glazed lift and stair serving the office are accommodated between raking fins with views to the Mersey River.

The tower was planned to provide a slim, elegant profile around a concrete structure. The apartments are clad in a high quality fully glazed perimeter unitized curtain wall of random clear and opaque panels and are orientated to provide views of both the city and river. The external public realm works complete the existing integrated hard and soft landscaping to the whole site and incorporate a public artwork. Parking is accommodated within a 15 space car parking stacker within the basement.

West Tower was designed to comprise two bedroom apartments on floors 5 to 34, all with views over the River Mersey. All apartments feature a large kitchen/living/dining area, two bedrooms and a bathroom, with the master bedroom having en-suite shower room facilities. West Tower’s 116 two bedroom apartments and 7 penthouse apartments enjoy the benefit of river views, air conditioning, high speed lifts, CCTV security, floor to ceiling glazing, concierge services and night patrol security services.

The apartments and duplex penthouses built above Beetham’s new flagship headquarters benefit from the amenities of the newly completed Radisson SAS International Hotel and proximity to main line train services, underground trains and major arterial routes in and out of Liverpool City Centre. All the apartments boast stunning, uninterrupted views across the Mersey to the Wirral and Welsh Hills beyond, as far as located on the Irish Sea Blackpool on a clear day.

The 34th floor is home to Britain’s highest restaurant, Panoramic. This floor is completely clad in a clear glass perimeter offering diners views of the 800 years history city of Liverpool and further afield.

At the 4th Liverpool Daily Post Regional Property Awards in association with RBS, Beetham West Tower won Aedas the best Mixed Use Development prize. This prize was awarded for best use of land which would normally have stood barren; creation of an iconic building; and best use of limited space.

West Tower is Liverpool’s tallest building, the 18th tallest in the United Kingdom (third tallest outside of London) and the 83rd tallest in the European Union. ■

PROJECTS Bionic Arch (p.38)

MATERIALS PROVIDED
BY VINCENT CALLEBAUT
ARCHITECTS

International model of the green building of the 21st century, the innovative and pioneering design of the Bionic Arch is part of the new master plan “Taichung Gateway – Active Gateway City”, the future urban oasis for lifestyle, innovation, culture and biodiversity in the heart of Central Taiwan. Erecting this new skyscraper for the hundredth birthday of the creation of “Taiwan R.O.C.”, Taichung City Government is to honor the local building traditions and symbolize the new Taiwan dynamics into economic, political, social and cultural achievements.

The green tower combines and surpasses the nine LEED major indicators defining a green building by law, and intensifies the relation between the building site and the surrounding Taichung Gateway Park, including an environmental integration of the park and the green land, the integration of green vertical platforms, sky gardens and living facades, interaction between human and natural environments. It actively contributes to the development of the use of new sustainable energies (solar and wind generated power, coupled with botanical and bio-technologies), emphasizes cohabitation and respectful attitude in order to reach even higher standards than regular green buildings.

Raising awareness of climate changes and the need for environmental protection, Taiwan Tower will become the new landmark of sustainability, 100% self-sufficient with CO₂ zero-emission, therefore contributing to the government’s policies in terms of energy saving and carbon emission reduction.

THE SITE

The Project site is included in the Taichung Gateway City. The site area stretches from east : Road 30M-83, to west : Park Avenue 3, and is extended from north to south along the border of the Cultural Business District, south to the north border of Green Space 4, and extends on the east side the enclosed park 139. The site area is approximately 4.4 hectares but the footprint of the Bionic Arch does not exceed one hectare and respects the oblique line for setback distance from Road 30M-83. Taiwan Tower is centered at the intersection of the two main axis of the new master plan: “Park

Avenue 3” from North to South and the pedestrian “Green Corridor” linked the two R&D districts from East to West.

The concept of the tower is the development of a vertical landscape in the continuity of the park, like a green double ogive arch, keeping the perspective views clear between the main districts.

This Bionic Arch integrates directly all sustainable technologies and its design presents an aerodynamic geometry inspired by Nature in the axis of dominant winds.

THE PROJECT

The whole room program is superposed vertically as a vertical urban forest recycling the atmosphere and the fog of Taichung. All facilities and equipments (exhibition rooms, lobby, information center, lobby elevator, shops, restaurants, observatories, laboratories and offices) will be transformed into real suspended gardens in the sky.

The three main functional entities are organized as follows:

Bionic Arch

With its 380 meters above ground level (490 meters high above sea level), the Bionic Arch will become the highest building and the most important visual focus in Central Taiwan, including sightseeing and recreational functions. The observatory is higher than the Dadu Mountain in order to give to visitors a panoramic view on the Taiwan Strait and Taichung Harbour. Beside its sightseeing functions, the tower will also embody a telecommunication base.

An environmental quality monitoring station will be set up for use by related researchers and as an R&D base hung in the sky to develop new sustainable energy sources suitable for the Shuinan area.

Museum of Taichung City Development

The Taiwan Tower experience starts from the Museum of Taichung City Development on the ground floor, which will feature exhibitions on the city’s development including history, urban and rural tug-of-war, urban design and planning, industrial development, telecommunication, sewerage, fire prevention, flood and disaster control transportation, etc.

A model of the third largest island City will also be on display to help citizens learn about the identity of the city they live in. The museum’s operation will integrate civil participation, cultural recreation and ecological practice to exemplify the energy and dynamism of the new Taichung Ecopolis. An environmental information center will provide the education promotions such as energy conservation, carbon reduction, and ecological city.

Business Areas

The Affiliated Facilities (offices, meeting rooms, archives, public facilities, etc...) are located in the lower and

middle part of the structure and are accessible through four individual entrances.

ELEVATORS

The vertical circulation layout is divided into four decentralized cores of staircases and high-speed elevators with air pressure control system, suchwise passengers will not suffer from ailment sensations, caused by the rapid ascent to a high altitude. These four cores with exoskeleton structure planted with living green walls lead to all the twenty three decks. In the axis of the central wind turbines, two high speed elevators of 48 peoples each give direct access to the main observation posts at the top of the tower.

FIRE CONTROL

A global net of water sprinklers is used at first to extinguish the fire and all the functions are divided into various compartments with spatial separations. If the fire breaks through the partition, the upper and lower floor levels generate positive pressure. The negative pressure of the floor on fire lets the fire burn out, while at the same time people are informed to evacuate. The Bionic Arch includes two sets of fire escape ladders to evacuate downwards, and an outdoor platform at an appropriate floor level.

STRUCTURE

The structural concept “exoskeleton” and the design of the structure take into consideration the earthquakes factors, typhoons and also reviewing the September 11 attack. The space structure of the building itself, which has the longer lifetime period, considers the possibilities of enhancing its flexibility. All the suspended gardens are very flexible platforms designed to evolve with time. In fact, the interior planning offers a maximal flexibility to respond to future changes in functional and spatial requirements. The double deck system also participates to this maximum potential of flexibility for the maintenance and replacement of wire/line equipment of water, electrical utilities and air conditioning in order to extend the building’s overall lifetime usage.

SEISMIC RESISTANCE

The Bionic Arch has the ability to resist to the largest earthquakes in the future within elastic range. The ends of the main beams are made of resin, designed with plasticization in order to prevent the building from damage. The structural strength is assured by seismic technologies as isolator floor, visco-elastic dampers, bracing frame structure, etc.

WIND RESISTANCE

The bionic and aerodynamic shape of the tower is specially designed to reduce wind impact and to accelerate it in the direction of the three vertical wind turbines in order to minimize structural vibration. The design of the structure includes the addition of a damper device to prevent typhoons

or strong winds from generating an uncomfortable situation similar to seasickness.

GREEN ARCHITECTURE

In 2003, the Taiwan government began implementing the “Green Architecture Promotional Project” in conjunction with the Green Silicon Island policies, to assiduously attempt with a green architectural plan to preserve the ecological environment.

As a pre-condition to the application of the building permit, the project requires first to obtain a Certificate of Green Building Candidate. The goal is to respect and to largely exceed the nine major indexes for green architectural compliance audits in order to reach the Diamond level certification referring to the criteria of LEED: “minimizations of earth resources use, to produce architecture with the least waste”.

The Bionic Arch presents proactive objectives to answer to these nine major indexes:

1. Planting Green: Encouraging more production of Oxygen, greater absorption of CO₂, cleaning the air, achieving the homeostasis for urban climate warming effects.

2. Water Conservation: Improve the capacity of the land to store water, to provide the ground with a rich microbial environment able to support organic life and to reduce the need of drainage.

3. Daily Energy Efficiency: Reduce the amount of energy needed by the air conditioning system and lighting, Encourage re-use applications of waste energy.

4. Carbon Dioxide Reduction: Use the design and construction processes to achieve improvements whereby reductions in CO₂ emissions result, and by lightweight minimized architecture, resiliency, and re-usability of materials to accomplish reduces CO₂ emissions.

5. Waste Reduction: Refers to the production during the construction process of Cut and fill non-Balancing Design, wasted soil, building materials waste, and easily dissipated dust particles.

6. Water Resource: refers to the ratio of the building's actual water use to an average water use, or the “water consumption conservation ratio”.

7. Wastewater and garbage Improvements: establish tools to certify a hygienic environment control and improve impact assessment.

8. Protection of the Biodiversity: Improve the ecological quality with porous environment encouraging ecological ponds, water ponds, permitting multi-scaled biodiversity, protecting native species and flora. This index is organized into 5 thematic categories: “Ecological Network”, “Microorganism Resting Place”, “Vegetation Diversity”, “Soil Ecology”, and “Ecologically Symbiotic Architectural Design”.

9. Refinement of the Interior Environment: refers to evaluating the indoor environmental quality for noise protection, ambient lighting, air flow,

interior design, air quality, and environmental factors which may impact on occupant health or comfort. Thanks to its suspended gardens, real bioreactors for purification, the tower becomes a pro-active architecture built respecting its environment, recycling air, water and wastes and giving a new symbiotic ecosystem for the sub-tropical multi-scaled biodiversity of Taiwan.

The architecture interacts completely with its context climatically, chemically, kinetically and socially to reduce our ecological footprint in urban area.

The Bionic Arch is a didactic prototype of ecological experimentations using the most advanced technologies in terms of self-sufficient energy construction, in order to better reveal its applications in the contemporary society.

The design is based on the integration of all the renewable technologies with its crystalline glass skin made of heat insulation solar glass and photovoltaic cells, and with its three vertically superposed wind turbines. Its energetic results are positive and enable to assure not only the self-functioning of the tower but also the nocturnal lighting of the Gateway Park.

The Bionic Arch is the new icon of sustainable development in the heart of Taiwan, the new “Green Silicon Island”! ■

PERSPECTIVES

The Water Phantom

(p. 46)

MATERIALS PROVIDED BY ROJKIND ARQUITECTOS, PHOTO GUIDO TORRES

As Mexico City continues its creative development, architects and designers appear to be taking inspiration from more and more unlikely sources. Last year on 22nd June, local architects Rojkind Arquitectos celebrated the groundbreaking ceremony of their most recent composition, R432, which concept design was stimulated by the writings of French philosopher Gaston Bachelard (1884 – 1962).

The new skyscraper is due to take pride of place on one of Mexico City's most prestigious streets, Reforma Avenue. Reforma Avenue has been one of Mexico City's main avenues since the second half of the 19th century, and is one of the most important avenues and city hallmarks due to its symbolic value and urban quality.

Erecting on Reforma Avenue, R432, has achieved the best construction conditions for its type of building. It is a project that fully embraces its urban condition. The building opens up to the street, and the street, fully guaranteeing safety, comfort and privacy

enters into the building. By uniting 12 lots of land we have a single lot stretching from Reforma Avenue, to Tokio Street, opening up the possibility of turning Manchester Street into a pedestrian walkway, giving the side facade a singular urban quality due to rising on bizarre design tower.

Of the 54 floors of R432, the first 3 are reserved for commerce and luxurious restaurants, offering their services to the occupants living on the higher levels of the tower while connecting them with the city, rich with experiences of an urban environment. In total, 12 floors will be dedicated to offices and parking and 28 for residences. The 5 basements of the tower will be reserved for residence parking.

There will also be floors dedicated to technical operations as well as recreation and entertainment of the inhabitants, including a gym, play area, swimming pool, massage area and jogging track. The top 10 levels of the tower will host the Buddha Bar Hotel, which promises to be one of the city's most enviable locations, enriching the lifestyle of the tower's inhabitants.

This skyscraper doesn't just multiply the base area by its number of floors; it also intensifies the potential for the use of the building.

The greatest challenge is not just to pile one floor on top of the other, but rather to imply them with one another, or better yet, to complicate them into each other. As a result, at the facade created a complex pattern from a distance resembling streams of water running down on the building surface.

Within the rippling form this complex piece of critical theory has inspired the layout of the building volume, dividing the space into blocks or zones identified by specific themes or rather by an ambiance based on French philosopher Gaston Bachelard's Imagination of Matter including smells, sounds, colors and so forth. In his critical piece ‘Water and Dreams: An Essay on the Imagination of Matter’ explores the comparative constituents of a number of natural materials, on both physical and figurative levels.

In the opening to his theoretic examination, Bachelard argues: “Images’ whose basis or matter is water do not have the same durability and solidity as those yielded by earth, by crystals, metals, and precious stones. They do not have the vigorous life of fire images...To be deceived by river mirages; a soul must be quite disturbed. These gentle water phantoms are usually linked to the sham illusions of a beguiled imagination seeking entertainment...”

... We cannot be captivated by such images, not even natural ones. The do not awaken in us the profound feeling that equally common fire and earth images evoke. Because they are elusive, they give only a fleeting impression. A glance toward the sunlit sky and we are filled with the certitudes of light; an inner decision, an unexpected urge, and we give ourselves up to the

earth and its will, to the positive tasks of digging and building.”

This passage from a critical theory inspired not only the idea of external appearance of the building, but also the interiors layout, also divided into zones that reflect certain identifiable themes of Bachelard. These include Earth, Stone, Metal, Crystal, Water, Rain, Seeds, Plants and Fire.

If one delves a little further it may be suggested that the designers are in fact interacting with the philosopher's text on a deeper level, the rippling building concept is a direct response to Bachelard's considerations on the materiality and density of so-called water ‘phantoms’. The swells in the glass façade may also be read as a reflection of the writer's argument that ‘violent water is a schema for courage’: a courageous building as a symbol of an architecturally fearless city.

Starting from the basic 70 square meter unit that is generated by the structure of the tower, the housing elements can be made by combining two, three or more of these units; horizontally, vertically or in a combination of both, allowing for different spatial and functional configurations.

In this way, the R432 housing units can occupy several levels and enjoy different views, creating a unique combination that will set them apart from the rest.

R432

Location: Mexico City, Mexico
Client: Grupo Elipse
Architecture: Rojkind Arquitectos
Number of floors: 54
Total area: 53,322 sq.m
Status: Under construction
Program: The mixed-use high-rise
Design Date: 2009
Estimated Completion Date: 2014
Engineering: CTC Ingenieros Civiles SC
Acoustics: Saad Acustica
Landscaping: ENTORNO Taller de Paisaje
Graphic Design: Ernesto Moncada ■

FORECAST

Entering the Era of the Megatall

The Projected World's Tallest

20 Skyscrapers in the Year

2020 (the CTBUH Announce)

(p. 52)

TEXT BY ANTONY WOOD, CTBUH, AND NATHANIEL HOLLISTER, CTBUH

Within this decade we will likely witness not only the world's first kilometer-tall building, but also the completion of a significant number of buildings over 600 meters (around 2,000 feet) – that's twice the height of the Eiffel Tower. Two years ago, prior to the completion of the

Burj Khalifa, this building type did not exist. And yet, by 2020, we can expect at least eight such buildings to exist internationally. The term “supertall” (which refers to a building over 300 meters) is thus no longer adequate to describe these buildings: we are entering the era of the “megatall.” This term is now officially being used by the Council to describe buildings over 600 meters in height, or double the height of a supertall (see Figure 1).

As we started the 21st century, just 11 short years ago, the Petronas Towers held the title of “The World's Tallest” at 452 meters (1,483 feet) in height. Taipei 101 took the title in 2004, at 508 meters (1,667 feet). Then, at the end of the decade; the Burj Khalifa set new standards at 828 meters (2,717 feet) – over half a mile high. Now, with work set to start on-site in January 2012 for Jeddah's 1,000+ meter Kingdom Tower (see Figure 2), we can expect that in a mere two decades (2000 – 2020) the height of the “World's Tallest Building” will have more than doubled.

What is perhaps the most interesting aspect of the study is that the previous world's tallest mentioned above now barely make the list at all. In just two decades Petronas will have gone from 1st to 27th tallest in the world, and Taipei 101 just scrapes into the study in 18th place. When we take into account that new projects not included in this study will surely be announced and built throughout the next decade, one can predict that, with the exception of the Burj Khalifa and Makkah Royal Clock Tower, all of the tallest 20 buildings in the year 2020 are not yet built (though a number are already under construction, see Figure 3).

The tremendous change that the tall building industry has seen in two decades is clearly shown by a juxtaposition of three skylines: the tallest 20 buildings in the year 2000, 2010, and 2020 (see Figure 6).

It is also useful to understand the tallest 20 in 2020 in the context of global tall building trends. Although the average height of these twenty buildings is predicted to be 598 meters (1,962 feet), as we stand at the end of 2011 there are still only 61 buildings currently in existence over 300 meters (the threshold for “supertall”).

Until recently, in fact, the completion of a supertall was rather a rare occurrence, with only 15 supertalls completing in the 65 years between the world's first such building (New York's Chrysler Building, 1930) and 1995. It was only in the mid 1990s that it became common for more than one supertall to be added to the lists annually, with 1995 being the last year when no supertalls were completed. Now, less than two decades later, the number of supertalls completed annually

has entered double digits, and is set to continue to rise.

Meanwhile, the number of megatalls set to complete in the upcoming decade is similar to the number of supertalls completed in the 90s (see Figure 7). In terms of height, therefore, 600 m seems to be the new 300 m. Not only increasing in height, the “Tallest 20 in 2020” also demonstrate a diversity in project location not previously seen in the world's tallest 20. The projects are scattered across 15 cities in 7 countries. China, with 10 of the 20 projects, clearly stands out as the country most rapidly pursuing the supertall, followed by Korea (3), Saudi Arabia (2), and the UAE (2). If we analyze via a larger geographic region, however, the picture becomes even more pronounced. Asia (not including the Middle East) accounts for 70% of the buildings (14). The Middle East counts for 25% (5). The only other region to be represented in the study is North America, where New York's One World Trade Center is the only tower in the western hemisphere to make the study. If we consider the Middle East as part of continental Asia, then Asia contains 19 of the 20 projects, certainly adding impetus to the upcoming CTBUH 9th World Congress which will take place in Shanghai in September 2012 on the theme of “Asia Ascending: Age of the Sustainable Skyscraper City.”

With over 1.3 billion citizens and a rapidly urbanizing population, China is perhaps the country with the most obvious reason for building tall. The ten Chinese projects show great diversity in location, spread across seven cities: Shenzhen (2), Shanghai (2), Tianjin (2), Wuhan (1), Guangzhou (1), Dalian (1), and Taipei2 (1).

The tallest of these, Shenzhen's Ping An Finance Center (see Figure 8), is now under construction and scheduled to complete in 2015. Once complete, the project will provide over 300,000 m² of office space and become the country's tallest building and the world's tallest office building. Also in China, the 632-meter (2,073 feet) mixed-use Shanghai Tower (see Figure 9) will complete a supertall cluster in the city's Pudong area, as it sits alongside the Shanghai World Financial Center and the Jin Mao Building. The Shanghai Tower's unique dual-skin design provides atrium space containing “gardens in the sky” between the skins every 12 – 15 stories. The project began construction in 2009 and is scheduled to complete in 2014.

Korea, a country with a population about 1/25th that of China but twice as dense by area, contains a somewhat surprising three of the 20 projects, two of which are located in Seoul. There are many reasons for this dramatic increase in supertall construction in Korea, a country that has never had a single building within the world's tallest 20 and is now on the verge of having several. Perhaps the foremost reason is a general feeling that Korean cities lack the “iconic” or “landmark”

buildings that many world-class cities contain.

Seoul's tallest planned building is the 640-meter (2,101 feet) Seoul Light DMC Tower (see Figure 10), located at the western edge of the city overlooking the Han River. The tower will implement power generation strategies to reduce the building's energy usage by around 65%. Seoul is also home to the now-under-construction Lotte World Tower, a 555-meter (1,819 feet) supertall scheduled to complete in 2015. Besides these two significant buildings, the city has two additional projects in the works which have not yet received planning permission, and thus not included in the 2020 study (the 620-meter Triple One and the 540-meter Hyundai Global Business Center). This means that Seoul could potentially contain as many as four of the tallest 20 buildings in 2020.

Where can we expect the next nucleus of tall building construction globally? The Signature Tower Jakarta (see Figure 11) perhaps predicts the answer to this question. Indonesia's current tallest building is Wisma 46, completed in 1996 at a height of 262 meters – less than half the height of the proposed Signature Tower (638 m).

Much of South and Southeast Asia in fact, including Indonesia, India, and Vietnam seem ready to become one of the next centers of skyscraper construction. Together, the three countries listed above represent nearly a quarter of the world's population and yet contain no supertall buildings and a total of only four buildings over 250 meters. Signature Tower is therefore seen to herald the coming of the supertall to these countries. Excavation for the project is set to begin during the first quarter of 2012. Another significant project in this area, Mumbai's planned 700-meter India Tower, was not included in this study as construction has stopped, and final completion is therefore not predictable. However, the presence of these two possible megatall projects point to the dramatic potential of this area.

Five of the Tallest 20 in 2020 projects are located in three countries in the Middle East: the United Arab Emirates, Saudi Arabia, and Qatar. These projects include the current world's tallest, the future world's tallest (Kingdom Tower), and what is soon to become the world's second tallest (Makkah Royal Clock Tower Hotel, see Figure 12). Quite obviously, a motivating factor in all of these projects has been to push the boundaries of technology and accomplish feats never before imagined. The Burj Khalifa exemplifies this fact. The next decade of supertall building construction will, in one sense, fill in the gaps between the recordbreaking Burj Khalifa and Taipei 101, the world's tallest building until January 4, 2010. Thus, 15 of the Tallest 20 in 2020 fit into this 320-meter gap, with only the Kingdom Tower exceeding the height of the Burj Khalifa.

Having discussed four regions/coun-

tries in the eastern hemisphere where 19 of the projects are located, we turn to the opposite side of the world for the remaining project. One World Trade Center Tower (see Figure 13) in New York is set to become the tallest building in the western hemisphere in 2013. In the 2020 study, the project comes in as the world's 12th tallest building. The building's final height of 1,776 feet (541 meters) points to the United State's declaration of independence, and birth as a country. Located near the site of the old WTC buildings, the designers faced tremendous challenges in terms of space constraints, security concerns, as well as millions of concerned citizens. In the case of One World Trade Center, there were strong economic motivations to build tall, to provide valued office space in one of the economic centers of the world, as well as strong emotional motivation, to overcome the tragic events of 9/11.

The Tallest 20 in 2020 study ultimately underlines a now well-known fact: the skyscraper is here to stay. Shortly after 9/11, many predicted the death of the tall building, but as the study shows, skyscrapers are increasing in number, height, and diversity. The ever-increasing and rapidly urbanizing global population will continue to drive cities higher.

Not long ago, building height was primarily restricted by structural limitations. In the late 1800s, Chicago's Monadnock Building demonstrated the maximum height achievable with a masonry structure while still providing economically feasible space efficiency. Over the 19th century, many advances in the fields of structure, construction, and transportation (to name a few) allowed for a steady increase in building height.

Now, the tremendous heights being achieved globally demonstrate that many of the physical constraints that once restricted height have been broken. The question for humanity is thus no longer “how high can we build?” but “how high should we build?” With every increase in height, there are energy implications in the construction, maintenance, and occupation of a building. Additionally, with added height comes less space efficiency, as structural members and service cores increase to service the increased height of the building. At what point are the significant benefits of increased density provided by building tall overtaken by the energy repercussions of height? This elusive figure is most certainly affected by the technologies of the day. Half a century ago, a megatall would have been considered possible only within a dream. It is now a reality. Is it not possible that we could soon see the emergence of a zero-energy megatall? Just as we pushed the structural boundaries of height, we must now continue to push the boundaries of environmental engineering in order to progress the tall typology. For, as skyscrapers continue to multiply, their effect on our cities – visually, urbanistically, and environmentally – continues

to increase exponentially.

© Council on Tall Buildings and Urban Habitat

1“Future Tallest” Criteria: Buildings included in this study are either built, under construction or considered real proposals. Projects that have commenced construction, but with works currently halted, are also included if there is a strong possibility of the project progressing to final completion. A real proposal can be considered such if it has: a specific site with ownership interests within the building development team; a full professional design team progressing the design beyond the conceptual stage; formal planning consent/legal permission for construction (or is in the process of obtaining such permission); and a full intention to progress the building to construction and completion. Furthermore, this research only considers projects that are within the public domain and have the consent for inclusion from the respective client-consultant teams. Because of these multi-faceted inclusion criteria, a number of prominent projects were not included in the study, including: India Tower, Mumbai; Triple One, Seoul; Hyundai Global Business Center, Seoul; and Zhongguo Zun, Beijing.

Figure 1.

The projected 20 tallest buildings in 2020, all of which are over 500 meters and eight can be classified as “megatall” (600 meters) © Council on Tall Buildings and Urban Habitat Figure 2.

The world’s tallest is set to change yet again in 2018 with the completion of Jeddah’s Kingdom Tower © Adrian Smith + Gordon Gill Architecture Figure 3.

Status of the “Tallest 20 in 2020” Figure 4.

Location of the “Tallest 20 in 2020” Figure 5.

Use of the “Tallest 20 in 2020” Figure 6.

Skyline comparison of the tallest 20 buildings in 2000, 2010, and 2020 Figure 7.

Supertall and megatall building completion showing a significant projected increase © Council on Tall Buildings and Urban Habitat Figure 8.

The Ping An Finance Center will become China’s tallest building Figure 9.

Shanghai Tower will complete a trio of skyscrapers in the Pudong district Figure 10.

Seoul Light DMC Tower will become a landmark for the city’s skyline Figure 11.

Jakarta is set to contain the world’s 5th tallest building, the 638-meter Figure 12.

The nearly complete Makkah Royal Clock Tower Hotel will be world’s Figure 13.

One World Trade Center Tower is the only building in the western hemisphere included in the “Tallest 20 in 2020”

Figure 14.

Seoul’s Lotte World Tower set to complete in 2015 Figure 15.

The 500-meter Kaisa Feng Long Centre will be located in Shenzhen © RTKL Figure 16.

Wuhan’s first megatall, the Wuhan Greenland Center © Adrian Smith + Gordon Gill Architecture ■

OBJECT Metropolitan Broadcaster

(p. 66)

MATERIALS PROVIDED BY
NIKKEN SEKKEI

Beijing TV Center was built in a modernist style in 2008 as the project developed by Nikken Sekkei, in partnership with the Beijing Institute of Architectural Design. The buildings are situated on the site, located in the central business district, 6 km east of the square Tian An Myn.

Owing to its dense urban context, the building program-editing/production and management departments are stacked around a steel 240 m high “superstructure” that contains a large atrium at its center. This atrium works as a device to integrate whole facilities and to activate the employee’s communication.

The BTC headquarters houses the broadcasting offices and facilities for production, editing, and transmission of programs. Most broadcasters arrange space for these functions in horizontal plan, occupying significant urban area, but China’s Beijing Television Center makes efficient use of its limited building site with a vertically oriented design that also secures adequate space for a plaza and greenery. After performing an analysis of the necessary functions, the various elements were clustered in three separate buildings: the main tower, the studios, and the amenities building. The main tower houses the broadcasting offices and facilities for production, editing, and transmission of programs. The studios, which require large spaces and have to fulfill various sound-related conditions, are stacked vertically in a separate structure. Employee service facilities (cafeteria, lounges, security station, etc.) are brought together in the amenities building. Staff/employee parking, accommodating some 900 cars, is provided in the basement.

THE MAIN TOWER

A broadcasting station needs to function smoothly and safely. It also needs to be flexible. Even if a structure is built to be safe in the event of an earth-

quake, typhoon, or fire, easy evacuation is vital.

Also the pace of technological innovation is so rapid that allowance must be made for frequent changes in layout and renewal of equipment. To meet these conditions, the main tower has a core at each of the four corners of the building. The cores feature a strong steel frame (superstructure), ensuring a high level of safety. The offices, editing rooms, and other facilities adjacent to the cores, are flexible spaces without columns. The center of the building is an atrium so each office room receives natural light from two sides and has good cross-ventilation. Each of the four cores incorporates an emergency stairwell, so those evacuating from every room can move in two directions. Three service elevators (also for use in the case of fire) facilitate a smooth flow of everyday traffic for service personnel. In the case of a fire the elevators will also help fire fighters to reach every part of the building quickly and with ease.

EXTERIOR

The exterior of the main tower consists of an aluminum curtain wall system with [solar control] low-e glass, and the cores are covered with aluminum honeycomb panels. The use of aluminum honeycomb kept the large panels light in weight and their surface smooth, giving the exterior of the cores a handsome appearance. The curtain walls covering the office areas have built-in, natural-ventilation openings at the foot, allowing for natural ventilation of the office rooms during the periods between summer and winter or in case of emergency.

For the atrium’s entrance area and roof, high transparency was achieved using a glass curtain wall system composed of point-supported glass panels.

SAFETY

To achieve the giant atrium, 1,000 square meters in area and 180 meters high, the design incorporates a special disaster prevention plan. Regulations generally require fire partitions and a fire shutter for each room that faces an atrium space. Mounting fire shutters in every window would have posed various design-related problems, including the appearance of the shutter rails, exorbitant costs, and no guarantee that all the shutters would close properly in the case of fire.

In this project, based on estimates of actual use of the atrium and office spaces, simulations were made for heat and smoke conditions in case of fire in order to design safe evacuation routes. Fire partitions were created using transparent fire-resistant glass in place of fire shutters.

ENERGY CONSERVATION AND ECOLOGY

The 180 m high atrium is not only expresses the unity of the vast communication network, but also operates environmentally as an important source of daylight and ventilation.

During mild seasons, outside air is brought in from the bottom of the atrium and rises, with the chimney effects, through the interior before being exhausted at the top. At the height of the summer and winter, the atrium acts as an intermediate temperature buffer, naturally conditioned by the air accumulated in the vast 180,000 qm atrium space. This effectively doubles the protection of interior rooms against outside air while at the same time reducing the dramatic temperature gap between working area and outside.

As the winter in Beijing can be as cold as -20°C the temperature difference with climatized interior (22°C on average) could be up to 40°C. The temperature of the atrium entrance, however, was tested to be roughly half of that the interior rooms (around 5–8°C). In the winter, a floor heating system that runs on regional hot water supplies the heating, whereas in summer, glass cloth laminated louvers operate electronically to limit the effect of direct sun light and contributing to maintaining a stable interior environment.

MADE IN CHINA

Beijing TV Center is a massive cluster of buildings more than 200 meter high and with a total floor area of 200,000 square meters. All the essential structural elements, interior and exterior materials, and equipment are made in China. All-steel, “superframe” skyscrapers are still rare in China. For the Beijing Television Center, the steel frames were all manufactured and assembled by Chinese companies with specialized expertise. The aluminum honeycomb panels used for the exterior were produced at Chinese plants that have introduced technology from Europe.

Beijing TV Station

Location: Beijing, China

Principal use: Broadcasting Station

Completed: 2008

Site area: 44,900sqm

TFA: 198,700sqm

Floor: +41,-3

Structure: S, SRC, RC

Type of development: Urban redevelopment in the central business district
Architect: Hiroshi Miyakawa, Soichiro Honda, Noriaki Sato (Nikken, Sekkei)
Joint design: Beijing Institute of Architectural Design ■

ECOLOGY

The Vertical Forest

(p. 72)

MATERIALS PROVIDED
BY STEFANO BOERI ARCHITETTI,
PHOTOS KAROLA MERELLI,
FRANCESCO DE FELICE

This year in Milan city center is planned to complete construction of two unusual residential towers - Bosco Verticale

(«Vertical Forest”) is a building height of 80 and 112 meters, on which roofs and facades while planting a lot of vegetation, which will be able to hold 480 big and medium size trees, 250 small size trees, 11,000 groundcover plants and 5,000 shrubs (the equivalent of a hectare of forest). The project is designed by Stefano Boeri, Gianandrea Barreca and Giovanni La Varra - Italian architects from renowned Boeri Studio (Stefano Boeri Architetti).

Improvement of ecological situation of modern cities is a question of present interest. The Vertical Forest has at its heart a concept of architecture, which dematerializes urban areas and uses the changing shape and form of leaves for its facades, and thus which hands over to vegetation itself the task of absorbing the dust in the air, and of creating an adequate micro-climate in order to filter out the sunlight. This is a kind of biological architecture that refuses to adopt a strictly technological and mechanical approach to environmental sustainability.

Vertical Forest increases biodiversity. It helps to set up an urban ecosystem where different kinds of vegetation create a vertical environment which can also be colonized by birds and insects, and thus becomes both a magnet for and a symbol of the spontaneous recolonization of the city by vegetation and by animal life. The creation of a number of vertical forests in the city will be able to create a network of environmental corridors which will give life to the main parks in the city, bringing the green space of avenues and gardens and connecting various spaces of spontaneous vegetation growth.

Vertical Forest helps to build a micro-climate and to filter dust particles which are present in the urban environment. The diversity of the plants helps to create humidity, and absorb CO₂ and dust, produces oxygen, and protects people and houses from the sun rays and from acoustic pollution. If we think of them in terms of urban densification, each tower of the Vertical Forest is equivalent to an area of urban sprawl of family houses and buildings of up to 50,000 square meters.

Trees are a key element in understanding architectural projects and garden systems. The height of buildings has not been determined by the presence of trees but by some kind of morphological and typological reasoning both in respect to the context and other architectural emergencies to the boundary, and in respect to the functional program and the type of housing units proposed. In particular, the height of buildings was determined by the need to free up as much as possible land on the ground floor to

be able to allocate it as park and public space. Compared to a previous project area, this solution in height leads to greater integration between the site and the future of the forest vertical park that characterizes the area of Porta Nuova.

In this case the choice of the types of trees was made to fit with their positioning on the facades and in terms of their height, and took two years to conclude alongside a group of botanists. The plants used in this project will be grown specifically for this purpose and will be pre-cultivated. Over this period these plants slowly got used to the conditions they will be placed in on the building. Protruding beyond the towers envelopes trees perfectly fit into the urban landscape, complementing the green panorama of Milan.

Certainly the trees and the land contained in the tanks, led to a greater load on structures. It is, however, preceded with the selection of a particular soil able to meet the nutritional needs of plants but at the same time was extremely light to minimize its impact on the dimensioning of structures. Regarding the theme of the wind, the plants do not increase the total wind load of the building. On this subject have been made special studies and tests in wind tunnel to test the reaction of plants and the forces that through the sod and root system are transmitted to the building structures.

Bearing structures of the building are realized in reinforced concrete in situ, as well as the floor plates that are also made with concrete and realized with a post tense system. The structure of the building is, in short, fairly traditional, this has allowed minimizing construction cost, while the innovative element is the solution of the facade.

The foundations of the Vertical Forest towers have not any unusual features compared to other buildings. The type of foundation, consisting of an armored concrete (respectively the thickness of 1.6 m for tower D and of 2.0 m for tower E), was chosen to make compatible the stresses transmitted from the buildings to the ground with the bearing capacity of the latter. Due to its weaknesses within an acceptable range the buildings will not be subject to deformation due to the land (an estimated maximum subsidence of about 60-70 mm). Providing a sufficiently rigid base to the building in order to control the deformability of the towers especially in dynamic conditions, due to conditions such as wind or seismic events.

The elevators and stairwells in general in both towers are located on one side of the building. Thus it was possible to organize in more efficiently, rational and free way the rest part of the floor surface. The solution of the facade with balconies and trees also covers, however, blind-sided where lifts flowing, so it can mask their presence outside, making them at a glance almost indistinguishable from the glazed areas.

The interior layouts have been designed till the final project. They were then elaborated and detailed by Antonio Citterio Patricia Viel and Partners study and by Coima Image study. In addition to housing and gardens in the “Vertical Forest” will open restaurants, fitness centers and parking lots. The design philosophy of the project requires that the terraces are extensions to the outside of the domestic space inside and at the same time they are green islands that penetrate inside. The whole project has been thought as the superposition in height of isolated houses with gardens, a sort of vertical sequence of garden villas. The relationship between outside and inside, between domestic space and space of the terrace, is the theme around which all other architectural and compositional choices go through. The apartments have denominations ranging from 57 to 255 square meters. Each of them has a terrace with trees; each apartment is involved in the particular design of the facades.

Of course, the towers will be green not only outside but also technologically: there are provided solar and wind power stations, modern ventilation and lighting systems, and water recycling. In homes with greenery set-out the irrigation and filtration system that will recycle waste water, making them suitable for watering plants. The project provides for the possibility of maintenance of existing plants as well as a complete replacement of all vegetation in buildings. Water supply and irrigation has been developed based on Milan climate studies and spacing of vegetation types on the buildings facades.

The building is complex not only with regard to the green theme, but in general is a project in which the plant and equipment are particularly important. With regard to the maintenance of plants, besides a drip centralized irrigation system controlled by a computer system, all the plants and soils will be regularly maintained in a inspection program and cutting plants and shrubs will be directly managed by the condominium and entrusted to specialized companies.

Changing its colors depending on the seasons Bosco Verticale complex could become not only iconic landmark of Milan but also interesting experience in creation a new type of urban landscape - the vertical one.

BOSCO VERTICALE

Boeri Studio (Stefano Boeri, Gianandrea Barreca, Giovanni La Varra)

Design fases: 2006 – 2008

Construction fases: 2008 – 2012

Structures: Arup Italia s.r.l.

Facilities design: Hilson Moran Italia s.p.a.

Detailed design: Tekne s.p.a.

Open Space Design: Land s.r.l.

Infrastructure design: Alpina s.p.a.

Contract administration (DL): MI.PR. AV. s.r.l.

Stefano Boeri projects seamlessly integrate the city, the countryside and nature features.

Vertical Forest (Bosco Verticale) - two skyscrapers where on each floor are planted the trees; Wood House - low-cost social housing in forests growing in the valley of the Ticino. Constructed from local timber houses after a while will be disassembled, recycled, and in their place while planting a new forest; Courtyard Farms - the project of renovation of 60 abandoned farms on the outskirts of Milan. There not only again will grow fruits and vegetables, but also produce biofuels. There are also possible to conduct study tours and practical training for students; Metrobosco - is a “green ring” around Milan;

The program of abandoned industrial sites conversion - turning them into green public spaces and partially agricultural use areas;

The architectural program for Expo 2015, be held in Milan. Theme of the exhibition has already been determined: Feeding the planet, Energy for Life. Stefano Boeri project implies the transformation of the exhibition area into a giant potager garden. ■

ASPECTS

Neighborhoods in the Sky

(p. 78)

MATERIALS PROVIDED
BY UNSTUDIO

By 2016 in Singapore planned to be built a picturesque residential complex named The Scotts Tower (TST). This is another project which is implemented under the brand of SOHO, by analogy with similar neighborhoods in London and New York. Dutch architects UNStudio headed by the renowned architect Ben van Berkel have developed designs for TST. It will be a unique structure, which design is distinguished by clear modern lines. Its extraordinary spatial configuration, wise arrangement of residential units and fancy vertical division create a sense of airiness and lightness.

153 m high 31-storey The Scotts Tower SOHO apartment building is situated on a prime location, close to the Orchard Road luxury shopping district. From TST superior apartments blowing with fresh breeze their residents will enjoy views encompassing both nearby park-

land and the panoramic cityscape of Singapore City.

The design of the tower embraces both the neighbourhood principle and the history of the city of Singapore, alongside the hybrid conditions created by the prominent blend of architecture and nature inherent to the city.

The vertical city concept is interpreted on the tower in three scales; the “city”, the “neighbourhood” and “home” incorporating a variety of residence types and scales. The three elements of the vertical city concept along with the green areas are bound together by two gestures: the “vertical frame” and the “sky frames”. In addition, outdoor green areas in the form of sky terraces, penthouse roof gardens and individual terraces form an important element of the design.

The “vertical frame” organises the tower architecturally in an urban manner. The frame gives the tower - on a macro scale - the “vertical city” feeling, whilst dividing the four residential clusters (packages) into different “neighbourhoods”, which are identified through alterations in the tint of the glass. The micro scale in the design is provided by the balcony variations of the individual residential units, which provide the feeling of “home” (unit identity) to the residents.

The zests of this building are chunks missing from its facade, named Sky Frames, which will surround both the base (Level 1 & Level 2) of the tower and a cluster of floors near the top (Level 25). The proposed Scotts Tower will house gardens, swimming pools and barbeque pavilions inside these gaping voids. They represent the connecting element of the tower to Singapore City; projecting the identity of the tower to the city, whilst simultaneously bringing the city to the tower by framing the cityscape views at the Sky Garden level and embracing the neighbouring green park areas at the Lobby Terrace levels.

CUSTOMISED LIVING

The four residential clusters are each designed for versatile and customised living. Individual identity is given to each unit by means of type, scale, distribution and articulation of outdoor space, along with the possibility for personalisation of the interior layout. The individual articulation of each cluster within the main framework of the tower is directly related to the organisation and materialisation of the terrace spaces. These varied outdoor spaces afford a choice of views, with corner terraces providing both cityscape panoramas and vistas over the natural landscape adjacent to the building.

The individual residences within each cluster offer a choice of refined living space where craftsmanship, attention to detail, design and material finishes are essential elements of the four unit types.

THE FOUR TYPES OF HOUSING

Situated above the lower sky frame, the hundred and twenty-eight City

Loft residences in the first cluster occupy the lower sixteen floors of the tower. Single urban units with a multifunctional design, compact spaces and cutting edge features, the City Loft residences measure 62 sq. m (669 sq. ft).

The second cluster offers a total of eighty City View units distributed in two clusters. The first cluster shares the first sixteen floor plates with the City Loft residences. While the second cluster of 48 units runs above the previous package. These urban professional units are characterised by a sophisticated balance of representative and private spaces. The City View units have a floor area of 82 sq. m (887 sq. ft).

Park View units form the next cluster above the second sky frame, covering five floors and containing twenty units.

The Park View urban family residences offer communal and retreat spaces in a motion friendly design, with each covering an area of 122 sq. m (1315 sq. ft).

Crowning the tower is the final cluster containing one floor of three exclusive Penthouse residences. The Penthouses residences are characterised by prestigious views, distinctive interior spaces, private lobbies and outdoor spaces enjoying the exclusive leisure facilities of private rooftop terraces with an option for private pools. The Penthouse residences have a floor area of 265 sq. m (2854 sq. ft).

SKY FRAMES

Singapore is not on an earthquake fault and is relatively safe from the seismic activity of the region, the nearest fault line is in Indonesia.

The structural system of the tower is made of shear walls and columns that are framed to the core with beams. At the two areas called Sky Frames - the ground level void and the void on level 25-26 are framed by 4 massive pillars (2x2 m) and transfer-slabs (1.5 to 2.5 m thick) above and below.

Through this is achieved the structural continuity of the tower.

A green gateway to the residences is created by the lower sky frame terrace, the “sky lobby”, which is located eight meters above the access routes to the building. This terrace therefore serves to continue the natural landscape of the gardens vertically into the tower, whilst simultaneously providing direct access for the residents to the recreational facilities, without the need to traverse access routes and the main entrance lobby at ground level.

A second sky frame terrace, the “sky garden” is introduced above the third cluster, offering panoramic views and the possibility for use as a social platform for outdoor events. Facilities such as Jacuzzi pools, a swimming pool and a dining deck can be found in the “sky garden” level.

“VERTICAL CITY”

TST is the first iteration of Far East SOHO’s three key attributes – strategic locale, flexible space and excellent

connectivity. Conceptualised by the Red Dot award-winning co-founder and principal architect of UNStudio, Amsterdam, Ben van Berkel, a vertical city concept was applied to the project’s innovative spatial design, as well as communal areas designed to forge stronger bonds within the vertical neighborhoods of sophisticated and creative individuals. According to van Berkel, global cities are constantly expanding and it is the different user groups, the accessibility and connectivity to the different types of infrastructures and clockwise activities, that makes them into contemporary cities. “Our design approach is not just to concentrate on the shape of the building, but to pay particular attention to how we organize the space within it in order to connect a diversity of inhabitants with different communities and lifestyles. With The Scotts Tower, we took the principle of vertical cities into consideration and created what we call ‘neighborhoods in the sky,’” he explained.

The Scotts Tower combines the convenience and facilities of an office space, yet with the privacy and functionality of your own private apartment. Facilities include a business concierge that will help residents accept courier deliveries, for example, as well as WiFi-enabled meeting “pods” that you can book to meet with clients, differentiating it from the usual residential-type apartments. In addition, The Scotts Tower employs what the developer calls a “semi white plan” – essentially a largely customizable floor plan with which they would work together with the buyer to create their preferred personal space.

COMFORTABLE RECREATION

The nearby green area to the West of the tower is extended into the Scotts Road site initially by means of a ground level landscape concept designed by Sitetectonix. This ground level concept incorporates a multi-layered environment which links together the different zones and recreational facilities available to the residents. The various landscape spaces consist of elements including planting, paving, and water features - including recreational water, green waters, vapour waters, water walls and swimming waters.

The landscape is articulated by two areas; urban recreation to the North and enclosure and relaxation to the South.

Recreational facilities within the gardens include a 50 meter lap pool with sunning deck, a children’s pool, a wellness pool, dining & BBQ pavilions, a Meeting pavilion and massage and gym pavilions.

THE SCOTTS TOWER, SINGAPORE

Client: Far East Organisation
Location: 38 Scotts Road, Singapore
Building surface: 18500 m²
Building volume: 115000 m³
Units: 231 units (128:1bd; 80:2bd; 20:3bd; 3:4bd-penthouse)
Altitude: 153m high
Building site: 6099.7 m²

Programme: SOHO residential tower
Status: design development phase
Executive Architect: ONG&ONG, Singapore
Landscape Architect: Sitetectonix, Singapore
Structural Engineer: KTP Consultants, Singapore
Mechanical Engineer: United Project Consultants, Singapore
Interior Design (Residential Units): Creative Mind Design, Singapore
Visualisation: rendertaxi, Aachen, Germany ■

CONCEPT The Tower of Light

(p. 84)

**MATERIALS PROVIDED
J.M. SCHIVO & ASSOCIATI S.R.L**

Modern architects are seriously taking aim at the designing of so-called green buildings. Many famous craftsmen create as high-rise, as well as low-rise buildings from non-polluting and renewable materials that consume the least possible amount of energy. In the same direction are working Italian architects from JM Schivo & Associati s.r.l.

One of the J.M. Schivo & Associati s.r.l. projects - Energy Tower was designed for Japan that attaches great importance attention to green construction. The tower has been planned as a combination of light, transparency, light technologies, and flexibility; furthermore, it is eco-sustainable. It has been particularly designed to host several functions and the company offices of some of the most important Japanese companies.

The tower has been designed adopting standards of great internal flexibility: some spaces can be converted to be suitable for new different requirements; wide empty areas can be used in the future for events demanding large spaces.

Its shape is defined taking into consideration its orientation, weather conditions and light; its overall functioning is regulated by alternative energies.

Water and vegetation are basic elements of the tower’s internal spaces as they regulate the different functions of the building and they contribute to create a climatic system inside the tower, working throughout the entire 24 hours of the day, made up of offices, refreshment stores, business areas, hotels, a research centre, gyms, shops, meeting areas and, on top floors of the structure, a VIP lounge. Thanks to its transparency the structure conveys, both in daytime and at night, an image of a place where “working” is a byword of a company strength and economic growth.

The task of developing the external surface has been entrusted to Schüco International. Translucent solar ther-

mal collectors and versatile photovoltaic modules allow floor- to - ceiling, large-scale integration into the façade. The light and shadow effect of the collectors gives them an attractive appearance and creates a new architectural feature. Solar energy for building cooling can be used efficiently thanks to thermal collectors integrated flush with the façade. The thermal energy captured by the collectors is converted into cold water by the absorption cooling unit and is used directly for air conditioning. Intensive solar radiation increases the need for cooling energy. Solar cooling allows solar energy to be put to use almost immediately to cool the building. This considerably reduces the amount of primary energy used for air conditioning. The building is therefore cooled indirectly by means of the incident solar radiation.

The tower was to represent a visible reference point in the urban landscape that interacts with natural daylight thanks to the materials used. The same happens at night by exploiting the possibilities offered by artificial light. The tower thus becomes an element of communication and adopts the most advanced technologies in lighting that are already available in the “I Guzzini” range such as Linealuce, Sivra and Colourwoody system that produces a light that is dynamic and colourful. Led and coloured lighting are used externally to draw the attention to special events or occasions according to the client’s needs. Being also a place of work, the building is also equipped on the inside with a lighting system that offers comfort on the eye such as Sivra that eliminates the problem of dazzle and reflection for those working with video terminals. Sivra is the result of a study aimed at creating an apparatus capable of reproducing the characteristics of sunlight that are so important for the human body to work well and in particular actively.

Energy Tower

Client: Private
Project: Jean Marc Schivo and Lucilla Revelli
Structures: Niccolò Baldassini, Kieran Rice, RFR, Paris
Bio-architecture : Benjamin Cimerman, RFR éléments, Paris
Study of the building envelope: Schüco
Lighting project: Centro studi e ricerca iGuzzini

HABITAT Safari in Argentine Style

(p. 86)

**MATERIALS PROVIDED
BY INFLUX_STUDIO**

Recently, more and more architects suggest using the skyscrapers not quite standard way. They house in such buildings the gar-

dens, farms for breeding animals or zoos. Our magazine has already written on one of these projects, and today we present another version of an extraordinary use of high-rise building. Project authors - the Influx_Studio architects offer some kind of high-rise Safari in Argentine.

Their latest proposal ‘Vertical Safari’ consists of a crazy plan that launches the traditional zoo far into the future. For reference, in modern terminology, a Safari is not just hunting, but the adventure trip with a view to see the exotic wildlife. The project was inspired by wildlife safaris in which visitors drive around to free-roaming animals – except it takes the concept to its vertical limit.

The proposal seeks to contribute to the redefinition of zoo’s archetype giving it a new urban function and adding an unexpected bonus to the vertical condition, demanded by the competition’s guidelines: an observation wheel to create an exiting city sightseeing safari over Buenos Aires’s skyline.

Conceived as a new kind of building issued of several trends and inspired by worldwide architectural icons, Vertical Safari could be defined as a 21th century hybrid, which merges the skyscraper, the zoo, and the Ferry’s Wheel into one ecological new urban iconic landmark, encouraging visitors to take action benefitting wildlife and ecosystems.

The zoo will be located in the vicinity of Puerto Madero’s Reserve waterfront park. Puerto Madero Waterfront is a barrio (district) of the Argentine capital at Buenos Aires CBD, occupying a significant portion of the Río de la Plata riverbank and representing the latest architectural trends in the city. From its inception, the city of Buenos Aires had a problem accommodating large cargo ships because the shallow river did not allow for direct docking. After 1890s the government had to then face the construction of a new port. With the advent of new large cargo vessels to narrow piers was awkward to use, so in the years 1911-1925 the north of Puerto Madero was built a new port - Puerto Nuevo.

In the 1990s, local and foreign investment led to a massive regeneration effort, recycling and refurbishing the west side warehouses into elegant houses, offices, lofts, private universities, luxurious hotels and restaurants for this new district (47 barrio), which streets were named after famous women of the country. Puerto Madero has been redeveloped with international flair, drawing interest from renowned architects.

The main sights of this area are The Puente de la Mujer (Women’s Bridge), by Spanish architect Santiago Calatrava, is the newest link between

the east and west docks of Puerto Madero; a museum inaugurated in 2008, the Fortabat Art Collection, itself resulted from an initiative by Amalia Lacroze de Fortabat (the wealthiest woman in Argentina). It features artwork of Argentine artists, as well as the frigate “President Sarmiento”, built in the UK and is now turned into a museum on the water. The project authors suggest that the new tower will be another attraction of this area and the whole Buenos Aires’s new zoo experience will be intrigued by the aim of modern Safaris, where visitors can drive their own vehicles to observe and photograph wildlife animals free, rather than viewing them in cages or small enclosures.

Emulating an exiting safari trip, people will board in the cockpits to see animals in wide recreated habitats. The Ferris wheel injected to the vertical zoo, will provide a new metropolitan dimension to Puerto Madero’s Reserve waterfront park, attracting an additional mass of visitors and enhancing the Reserve’s recreational and leisure vocation. Located in the projection of the visual axe which joins the Reserve area to the national monument, the Obelisk, the Vertical Safari zoo will reach 240 meters high creating a new visual appeal landmark beyond Puerto Madero’s docks.

Turning very slowly the observation wheel will take 30 minutes to complete a half circuit. Arrived to the top of the circuit, visitors can make a pause and enjoy sightseeing options at the visitor’s facilities level. It hosts the educational program and the cafeteria, gift and souvenirs shop etc. That level is suspended into the void of the master volume above the wheel providing various dramatics and unexpected view sights to visitors.

Architects: INFLUX_STUDIO

Location: Buenos Aires, Argentina
Client: ARQUITECTUM
Site Area: 95,000 sq. m
Project Area: 5,000 sq. m
Project Year: 2009-2010

Influx_Studio is a design practice based in Paris, founded by Mario Caceres, Chilean architect and urban planner, and Christian Canonic, Italian architect and engineer. Since 2008 their work is focused on research and design in a wide range of fields: from architecture to landscape, from urbanism to industrial design.

Influx_Studio’s design research involves the creation of innovative and hybrids design strategies, developed from new complex cultural conditions and merging different scales of human environment. With a particular attention for sustainable matters, this young international practice operates as a network platform, being a cooperative and multi-disciplinary conception hub. ■

TECHNOLOGY Expert Advice

(p. 96)

**TEXT VITALY NIKITIN,
DIRECTOR OF “ALYUTERRA PSK”**

In a previous article we discussed the modern buildings, constructed of glass and aluminum, and most importantly there were raised a number of problems that exist in the construction of the translucent designs. Here I would like to share some knowledge and experience to provide effective assistance in improving the manufacturing quality of aluminum structures.

To begin, let’s consider some points of assembling window and door systems made of aluminum profile, as they are used most frequently. Windows or doors made of aluminum can be set not only at the facades of translucent structures; these elements are often used inside the premises. It should be noted that they not only almost constantly in operation, but also always are in sight. The above implies that there are high demands not only to the quality and reliability of the fabricated structures, but also to its appearance that should be also considered when manufacturing windows and doors made of aluminum.

Window and door systems have a large number of different options, so before making a new design is necessary to deal with the installation order. Some items should be placed in the fittings groove even before the construction will be glued together. There are accessories, which requires additional milling of the profile, but some elements are installed on one side only, regardless of how opens the unit - right or left. All this will enable to assemble the design properly.

For cutting profiles are used a lot of equipment from different companies. The basic meaning for optimum operation has only the functional characteristics of saws and precision of the cut profile, not the brand. In the process of manufacturing aluminum profile products, in my opinion, you just need to use the two-headed saws; it gives a more exact size at sawing profile. Simple one-headed saw can be used for those types of jobs that have higher complexity and can not be performed with the help of two-headed saw. We strongly recommend using the pads when cutting profile: they allow you to fix the profile on the machine in proper way and prevent it from mechanical damage (Fig. 1).

After cutting the profile the place of incision should be cleaned, and if the burrs from the inside of the product cup don’t need a lot of care (they should be handled with a file), then on the front surface of the profile you need to be more careful. Clear out

burrs from the edges is possible by using a bar of solid woods and plywood. If you use a trim cutter (file) or a scraper, then there will be left facet, which is not allowed at the junction profiles (Fig. 2, 3).

Then the profile should be processed mechanically. If you have a machine with numerical control, it is very simple: the program is compiled and the profile is processed on the machine, but there is one thing that must be addressed. When assembling the structure, the openings for the pins at pegging should be drilled basing the profile on the side, which will be inserted into the corner connector. Otherwise, the profile openings might not match up with the holes in the corner connector. After all the treatments (cutting, perforating) the parts should be blown from the remnants of shavings and sawdust with compressed air (Fig. 4).

Next, begin to glue the unit. At gluing the structure many enterprises does not apply a layer of the glue on the junction profile, filling only the inside of the bowl. This is basically wrong, because in this case the junction point of profile is leaking, and resulting in a gap at their junction. This will lead to the ingress of dust, moisture and wind in a given place of the unit. For gluing the ends of the profile, you can use a plastic roller or trowel (Fig. 5).

Once the unit is assembled and pins are scored in the corner connectors, you must give the correct geometry to it angles and take the gauge of its diagonals. This is done by hand with a rubber mallet (Fig. 6).

When the design is aligned, we can safely pump the glue into the chamber, this way it will fill all the needed space and penetrate in the corner connector installation place. During the process the part the glue could otherwise escape and should be removed with detergent from a natural bristle brush or cloth made of soft material. The cleaning agent must be non-aggressive, otherwise we can damage the coating applied to the profile (Fig. 7).

Once the glue hardens, you can still continue to work with this unit. There is another thing that almost no manufacturer pays attention. At the corners the window units usually formed very sharp edges that could injure people or damage clothing. To get rid of this problem is quite easy, you just need to take a small hammer and gently blunt those sharp edges (Fig. 8, 9).

Now, let's say a few words about how to install rubber seals. It's quite well known that the rubber seals are easier to install using the silicone oil for lubrication (Fig. 10).

And another piece of advice. When installing double-glazed windows are used additional pads, but not always on manufacture or during the installation in-situ these pads are fixed. I think it is not a big challenge to fix these pads with silicone (Fig. 11).

Of course, these tips - not an exhaustive guide, mandatory for execution,

but they help to produce better quality products, that respectively will attract new customers and increase the prestige of manufacturers such popular designs in this field of construction. ■

MATERIALS Carbon Fiber Skyscrapers

(p. 98)
MATERIALS PROVIDED
BY THE HOLDING COMPANY
"COMPOSITE"

Skyscrapers of the future in some sense are a kind of cosmic space elevators. Their height continues to grow and the design becomes more and more original. In doing so these buildings won't only be more seismically and winds resistant, but the most important thing - they will be absolutely safe for its inhabitants. One of the tools that allow achieving these effects are structural materials of CFRP (Carbon Fibre Reinforced Plastic).

The cosmic elevator, as it may seem at first glance, is quite a fantastic design. Cutting through the atmosphere, it will connect the Earth with an object in space, allowing you to deliver cargo to orbit without a negative impact on the planet ecology by burnt rocket fuel. But still the idea of such a lift, proposed by Russian scientist Tsiolkovsky in 1895, is not so far from realization. Already in the foreseeable future it will be possible to implement this project through a light and strong polymer composites based on carbon fibers and nanotubes. The unique properties of composite materials have been already successfully used.

Incredible growth in world population that has reached seven billion people continues to increase, and puts forward new estimated requirements for urban development. Here, the balance of advantage lies with skyscrapers, and chief amongst them - the improving of the urban fabric, freeing up space for parks and open landscapes. But that's not all. In the near future in a single skyscraper you can concentrate housing, preschool and school establishments, medical services, sports and entertainment venues and many other facilities suggesting many hundreds of job positions of employment. No need to say that these multi-functional buildings not only considerably reduce the city traffic congestion, but also significantly minimize the need for people to move far beyond.

Another trend of the times - the modern skyscrapers, originally conceived to save the urban land, nowadays developed from the faceless

"hives" into futuristic buildings. It should be reminded - a few years ago for the annual competition of the future skyscrapers projects, conducted by eVolo, first place went to "The Vertical Prison" - the huge platform hovering above the ground. But thus it is the way to build also a dwelling complex. And the higher it will be, the greater the probability to apply the concept of space elevators in its construction.

The project, which took the third place in the competition - The Nested Skyscraper, looks like a giant spider's nest of horror films. Its main feature - the carbon fiber sleeves. Carbon fiber bearing structures will increase the seismic resistance of a skyscraper and reduce the impact of strong winds on it.

Another obvious advantage - is carbon fiber stability to the extremely low and high temperatures. Operating temperatures of its products are in the range from -60 to +160°C. Currently are conducting researches on the development of middleware that will enable the CFRP to work at temperatures from -60 to +250°C.

Advisor to the CEO of the holding company "Composite" Vladimir Konusevich expressed his confidence that the carbon fiber skyscrapers - is an achievable dream: "What is a skyscraper? This is a building which frame is usually made of metal. All the U.S.A. high-rises are constructed on the base of steel frames. However, it is known that carbon fiber reinforced plastic is a superior metal for strength and lightness. It is up to 10 times stronger than steel and five times lighter. Thus, a skyscraper bearing columns can be made of CFRP". According to experts, carbon fiber products are also more stringent: "Metal reinforcement can bend and the carbon fiber is more rigid and durable. It means that the frame made of CFRP will be twice as lighter and safer at the same time that would allow increasing the building height".

"Carbon is a unique element that can also be soft as graphite, and durable as a diamond. At present exists technology allowing creating a 3D spatial elements of carbon fiber, which have characteristics of equal strength in all directions, "- says design engineer of the Holding company "Composite" Konstantin Grigoryan. According to him, this effect is achieved through the spatial spreading of fibers in the material in all three directions in a strict structural arrangement. "The use of such technologies in the future will enable to surpass the existing technological solutions and provide the construction market with essentially better product of carbon" - shared his opinion the expert.

It is reasonable to assume also that the future skyscrapers will be a kind of spacecrafts - of course, not in form and meaning, but due to such technologies and materials. Nowadays, carbon fiber is used in rocket payload fairing and missile carriers design, launch vehicles for various purposes and in the near future the CFRP will be used

to build super load-bearing skeletons of skyscrapers.

Holding company "Composite" was established in 2009 to form the composite materials market in Russia. This vertically integrated holding includes several companies producing high-strength and high-modulus carbon fibers (LLC "Argon", LLC "Composite-Volokno", LLC "ZUKM"), based on them fabrics and high quality prepregs (LLC "Prepreg-Dubna"), which are used in the aircraft industry, construction, automobile, shipbuilding, etc. Among the challenges facing the holding company - creation of high effective ecologically safe new generation materials and products based on innovation technique of continuous and discrete fibers. The company's mission is to acquire the leading position in production of composite materials in Russia to meet the needs of domestic enterprises in the new generation composite materials and to provide for sales of domestic materials abroad. The combination of a foreign and domestic mission is a guarantee of success.

Contacts
117218, Moscow,
Ulitsa Krzyzanowskogo, 14, Bldg. 3
Tel.: +7 495 787 88 28
e-mail: marketing@compozit.ru
www.compozit.ru

BUSINESS CARD The Tack for Modernization

(p.100)
MATERIALS PROVIDED
BY JSC "TATPROF"

The main event for the company «TATPROF» in 2011 was the implementation of major investment projects on increasing and upgrades production facilities.

First, it was the installation and launch of a new press facilities complex. There were involved the leading European manufacturers of extrusion equipment from Italy, Spain and Holland. The press complex P-200 is an advanced technical solution in the field of aluminum extrusion; it has no analogues in Russia. The press complex is fully automated and has a high level of security, preventing possible injuries.

Commissioning of the new presses increase our production output by 30% compared to the present day.

The second project is the installation of an automated line for the polymer-powder coating of aluminum profiles. Its uniqueness is in automation: the preparation and coloring of product are manufactured in a fully automatic mode. All the mechanisms start working at the moment of occurrence in



the vision field of equipment pendants with products on and off after the operation. Manufacturing cost of coloring is reduced by 30% and is one of the lowest in the industry. After the preparation of aluminum the coloring completes with the sewage neutralization process that provides ecological compatibility of output and its minimal impact on the environment.

As a final step of the production chain commissioned a new finished goods warehouse that allows increasing its storage amount and reducing the vehicle load time. Shelf storage system allows placing in the warehouse up to 1,000 tons of finished products.

The company has been implementing the successful competitive strategy for reducing expenses for the past three years. This applies not only cost reduction but also allows improving the business processes efficiency, increase productivity of the equipment and labor - the effective return of all used resources has increased significantly. Due to the undertaking activities the profit earned in 2011 was equal to 4.5 billion rubles. In relation to the level of last year, which was the best in the company history, the growth rate was 125%.

At present the company's share in the Russian market has reached 25% of the total volume of extruded aluminum profile.

All completed projects contribute to the labor productivity growth and

company long-term competitiveness in the market.

According our estimates, at the present time the aluminum profile home market capacity is 145-150 tons per year. In this perspective - the market of aluminum profiles is rather future-proof, it grows annually by 12-15% and will rise on because the consumption of these products is still very low. There will arise new companies and accordingly grow the competition.

Today, we actively work on expenditure reduction at all stages of the production chain: procurement, production and maintenance of equipment, profiles output, logistics and shipping.

Procurement of raw materials conducted under conditions that allow reducing the price. In addition, the company operates its own cast center, which allows independently produce raw material for aluminum. All this makes an appreciable reduction in procurement prices.

After analyzing the existing range of products, we have chosen the most interesting patterns that are in maximum supply and demand and yield the maximum returns. The other positions we gradually deduce from manufacture. Thereby reducing the load on the content of equipment and minimizing the downtimes due to change-over for different types of profiles.

We go to work with large-wholesale orders, deliberately limiting the amount of shipped lots.

Thus, we have chosen a strategy of

growth associated with the reduction of costs.

Draws attention a situation with Russia's join the WTO. How will be lined up the process of entering the World Trade Organization? How the state intends to protect domestic manufacturers?

Western competitors' advent is not our company concern. We initially set the task to a leader, including those in the organization of manufacture and management technologies. Today, we actively use the consultant services in Europe. And fully appreciate the process how it works in similar European companies. So, we are ready to compete with them on the Russian market.

The company confidently looks in future and has perfect background for the implementation of its ambitious plans.

JSC "TATPROF"
423802, Republic of Tatarstan
Naberezhnye Chelny,
Profilnaya Ulitsa, 53
Tel. (8552) 77-82-04, 77-82-05,
77-84-01
www.tatprof.ru

ELABORATIONS Energy Efficiency of Tall Buildings

(p.102)
End. Beginning in №№ 5, 6.
TEXT BY ALEXEY BERHOVSKY,
PHD TECH. SCIENCES, HEAD OF
LABORATORY "ENVELOPE STRUCTURES FOR TALL AND UNIQUE BUILDINGS" OF RESEARCH AND SCIENTIFIC INSTITUTE ON BUILDING PHYSICS (RSIBP) OF RUSSIAN ACADEMY OF ARCHITECTURE AND BUILDING SCIENCES (RAABS), IGOR NANASOV, SCIENTIFIC OFFICER OF RSIBP RAABS, ANDREW SHEHOVTSOV, SCIENTIFIC OFFICER OF RSIBP RAABS

ADDITIONAL HEAT LOSSES

In previous publications we discussed the main heat losses components for tall buildings in detail which were a transmission and infiltration. Though heat losses estimation methods offered today for tall and unique buildings are imperfect and often don't reflect physical processes in building envelope, but existing normative documents have an attempt to take them into account [1, 2, 3]. What kind of heat losses components aren't taken into account by them?

In our opinion, they are additional heat losses due to a wind impact on tall buildings and heat losses directed on heating of buffer and near-facade areas.

Let's examine every component in detail.

ADDITIONAL HEAT LOSSES DUE TO A WIND IMPACT ON TALL BUILDING

As a construction practice demonstrat-

ed, a wind load impact is estimated in the process of tall building design. There are two methods:

- Building model blowing in a wind tunnel;
- Mathematical simulation of a wind impact.

Current calculation methods of wind impact estimations for tall and unique buildings don't always give real wind pressure values. Therefore designers prefer to apply a quite tested procedure with an establish reputation and it is a building model blowing in a wind tunnel. During technical maintenance of tall buildings we faced with working results of several organizations:

- Rowan Williams Davies & Irwin Inc. (RWDI, Canada),
- BMT Fluid Mechanics (England),
- Institute on Mechanics of the Lomonosov MSU,
- N.E. Zhukovskiy TsAGI,
- "UNIKOM", Novosibirsk (specialized wind tunnel).

Having results of simulation tests, as rule, an adaptation to domestic normative documents (SNiP 2.01.07-85* "Loads and impacts" [2]) is realized by leading Russian Scientific Centers, for example, V.A. Kucherenko Central Scientific Research Institute for Building Structures.

A significant part of buildings "Moscow-City" was investigated in a wind tunnel Rowan Williams Davies & Irwin Inc. (RWDI, Canada) (see figure 8). Values of limiting wind pressures (see figure 9) and determination of correspondent building areas bearing them are result of this experiment and calculation of wind loads.

In the existing method for infiltration component definition, a wind component determination is limited only by a coefficient v in formulas (28-30). As the table 4 demonstrates, a maximum value of pressure difference for building of 300 m in the height is only 400 Pa.

And a lot of laboratory and calculating works show that for the same buildings "Moscow-City" a wind pressure value is 2250-2750 Pa. And areas of pressures impact of positive and negative directions are quite considerable.

Certainly, it is necessary to take into account that an effect of a heat losses rise because of a wind pressure can have not so long-duration character and not be aconstant and stationary component of energy balance of a tall building. However, for climatic conditions of Moscow, for example, in accordance with MGSN 4.19-05, 4 m/s is taken as a design speed, the maximum wind speed for January is 4.9 m/s (table 7.1.7). The table 7.1.8 has rising coefficients for measuring a design speed along the height of building. Thereby, a design speed for a building of 300 m in the height is assumed 7.54 m/s.

If we accept a data from the table 1 of SNiP 23-01-99* "Construction climatology" as a base and supplement them by climatologic characteristics specifically prepared for a concrete tall building, there is an opportunity

Table 7.
CALCULATION RESULTS FOR MONTHLY TRANSMISSION HEAT LOSSES

Month	t _{сп} , °C	Using СПО 63-16Ar-И6СМЗ		Using СПД 83-16Ar-6M1-14Ar-И6		Using СПД 83И-16Ar-6M1-14Ar-И6		Two-layer structure with two single-glazed windows and closed buffer zone	
		R _{np} ⁰ (t _{сп})	Q, Wt/h	R _{np} ⁰ (t _{сп})	Q, Wt/h	R _{np} ⁰ (t _{сп})	Q, Wt/h	R _{np} ⁰ (t _{сп})	Q, Wt/h
10	2,4	0,85	11429,65	0,99	9813,333	1,37	7091,387	1,73	5615,723
11	-4,1	0,78	22246,15	0,98	17706,12	1,36	12758,82	1,72	10088,37
12	-7,6	0,76	27018,95	0,97	21169,48	1,36	15098,82	1,65	12445,09
1	-10,2	0,74	30363,24	0,97	23163,71	1,35	16643,56	1,7	13216,94
2	-9,3	0,75	26252,8	0,97	20298,56	1,35	14584,89	1,7	11582,12
3	-5,5	0,78	24323,08	0,98	19359,18	1,36	13950	1,72	11030,23
4	-3,2	0,86	10783,26	0,98	9462,857	1,37	6769,051	1,74	5329,655
10	2,4	0,85	152417,1	0,99	120973,2	1,37	86896,53	1,73	69308,13
Summary heat losses, Wt/m ²			11429,65		9813,333		7091,387		5615,723

to estimate a wind component of heat losses for the building. In our case it is enough to estimate necessary additional costs for a heating air entering in the building.

As the figure 9 shows, the building has areas with positive and negative pressure differences. Assume that a volume of entering (infiltrating) and removing from building (exfiltrating) air has to be equal (elementary mass conservation law).

Laboratory tests, as rule, determine an air permeability of facade structures for pressure difference values which are less than 600 Pa. In some cases, in accordance with European norms EN 12152 and EN 12153, tests are realized when a pressure difference is to 900 Pa and more.

At the first stage it is acceptable to approximate laboratory data of air permeability of facade structures up to values of design wind pressures. However, to obtain more exact estimation, it is reasonable to carry out a laboratory confirmation of compliance of air permeability character for higher values of pressure difference.

On facade of the building we have zones with a "fixed" value of wind pressure Δp_i, with areas S_i. When there is a stationary pressure impact on a specified area, we obtain the following:

$$V_{inf} = \sum_{i=\Delta p_{inf}}^{\Delta p_{inf}^{max}} G_i S_i, m^3 \quad (32)$$

where V_{inf} – summary infiltrating air volume, m³;

G_i – volumetric air permeability under a set value of pressure difference Δp_i, kg/(h·m²);

S_i – area of a cladding submitted to a wind pressure Δp_i, m².

An energy required for heating of infiltrating air due to a wind pressure can be estimated:

$$Q = cV_{inf}V_{ext}(t_{in} - t_{ext}), Bt/h, \quad (33)$$

where c – heat capacity of air entering into the building.

It is understandable that without serious works in the field of construction climatology the offered method can't be applied in full for estimation of heat losses of tall building. However, it is now clear that the offered method can be applied for estimation of peak values of heat losses in the coldest period of heating season.

Additional heat losses for heating of buffer and near-facade areas

Within a technical maintenance of buildings with two-layer facade structures, specialists of Scientific and Research Institute for Physics of Civil Building of the Russian Academy of Architecture and Construction faced with a quite tender situation. On the one part, the two-layer facade structures are everywhere advertised as more energy efficient which permit both save considerable amount of energy and obtain most comfortable conditions and solve all architectural aspect problems by more aesthetic way.

However, nobody from developers of two-layer facade structures offered for Russian conditions estimated their application in our climate.

On the figure 10 there is a diagram of dependences of additional heat losses for heating of buffer zones for two-layer facade structures which were obtained in laboratory tests. As test results demonstrates, when outdoor air temperature is up to -5°C the structure is energy efficient and doesn't require an additional energy for additional heating of buffer zone. But having negative values corresponding to average temperature of January-February even for central regions of Russia, a considerable energy is to be

spent to provide its workability.

Figures 11-13 demonstrate samples of such type of two-layer structures without heating of buffer zones. As it is seen from the figures, it is unreasonable to apply two-layer structures without heating of buffer zones.

Determination of transmission heat losses through translucent envelope for the heating period

On figures 13-15 there are diagrams of dependences of reduced total thermal resistance for 4 different types of translucent structures. Diagrams are result of a generalization of full-scale and laboratory test for many years by Scientific and Research Institute for Physics of Civil Building of the Russian Academy of Architecture and Construction. An averaged profile system with R_к^{comp} = 0.5 m²·°C/Wt was applied for calculation.

The table 7 shows results of calculation for monthly transmission heat losses for the heating period through 1 m² for 4 types of translucent facade structures.

Estimating transmission heat losses through envelop structures of any building designed in accordance with the method offered by us and regulated by SNiP 23-02-2003, a quite interesting result is obtained. On figures 16-19 there are calculations for heat losses for the same 4 types of facade structures with the translucent part area of 32000 m² for Moscow climatic conditions.

On the diagram there are blue rectangles which set off calculation results of heat losses through envelop structures of any building designed in accordance with the method we offer and is regulated by SNiP 23-02-2003; results are averaged for the heating period.

Comparing summary heat losses for

the heating period for all types of facade structures, they will be at 16.5-22% less than the determined by the averaged method of SNiP 23-02-2003 for facades with single- and double-glazed windows and at 222% higher for two-layer facade structures due to additional costs for heating of buffer zones.

According to calculation results, the most efficient is translucent facade structure with double-glazed windows СПД 83И-16Ar-6M1-14Ar-И6 with two low-emissive coatings (#2 ε = 0.02, #5 ε = 0.037). A multifunctional coating is applied as an outdoor low-emissive coating which reduces heat inputs thanks to the sun energy in summer period.

Certainly, for every case of translucent structure application it is necessary to carry out an analysis taking into account all components of the heat exchange. A goal of this part of the article is to demonstrate how more exact calculation of transmission heat losses can impact on a heat losses calculation for a building in whole. According to archived energy certificates, designed heat losses through facade structures of such building are 39-55% from the total power input of the building (depending on an edition of energy certificate). Thereby, as more exact instrument is applied on the design stage for heat losses estimation through translucent structures, as bigger range of architectural decisions are for designers.

We don't offer this method for a transmission heat losses calculation as the only possible way.

Having high-quality climatic data, it is possible to carry out more exact calculation of transmission heat losses through translucent facade structures.

Having detailed data of 24-hour temperature values, a calculation can be more accurate. As an example, we took 24-hour temperatures of winter months for 5-year period for climatic conditions of Moscow. Then we calculated how often specified values of 24-hour temperatures are found. Calculation results are on the figure 20.

The generalization of climatic data permits to calculate heat losses for every temperature value, and take into account a duration of heat losses by time.

This method can have a specific significance for low-inertia envelop structures.

For two-layer translucent facade structure with single-glazed windows and close buffer zone a calculation was made without account of additional heat losses for heating of buffer zones.

Example:
Calculation of heat losses for 0°C.

$$Q = (t_{sp} - t_{om,net}) / R$$

$$Q = (20 - 0) / 1,74 = 11,49 \text{ Wt/m}^2. \text{ This value is only for 3.4 days of winter.}$$

Calculation of heat losses for -20°C.

$$Q = (t_{sp} - t_{or,net}) / R$$

$$Q = (20 - (-20)) / 1,64 = 24,39 \text{ Wt/m}^2. \text{ This value is only for 1.4 days of winter.}$$

For correct comparison of the offered method and the existing it is necessary to determine a time period indicating specific days which should be the heating period.

Total heat losses for all heating peri-

od can be determined as a sum of heat losses for every temperature taking into account its repetition and duration for the heating period.

This method, of course, requires a serious previous analysis of climatic characteristics of a building region, but it permits to obtain more exact calculation of transmission heat losses through envelop of building.

It is possible that the offered methods can be applied not just for estimation of real heat losses for building with a high amount of glazes, but be a direct characteristic of energy efficiency of facade structure for chosen region of construction.

It is understandable that for realization of all calculations (here there are just some their parts), experimenters and designers must have more financial and scientific opportunities as a huge part of preliminary works are to be carried out. But its result justifies these costs; we see that the translucent facade structure can be a secondary source of heat losses in building.

CHOICE OF FACADE SYSTEM AND LIMITATIONS OF ITS APPLICATION

When a type and structure of translucent facade system is chosen today, a many different factors are to be taken into account:

- Architectural appearance of building;
- Comfort and peculiarity of structure mounting;
- Peculiarities of designed bearing structures and capacity of mounting hardware;
- Aesthetic preferences of customer;
- Structure cost, its mounting and servicing.

This list can be continued ad infinitum.

In fact, leading foreign and domestic facade companies and companies offering systems only have recently started to think about a practical side of application of structures for climatic conditions of Russia. Until recently these mistakes in designs solved by excessive consumption of heat energy braking comfort conditions indoor.

What can be accepted as a usability condition for the translucent facade structure for one or another region of Russia?

At present a choice of a translucent structure from point of view of construction heat engineering is regulated only by the following references of normative documents:

- Provisions of the table 4 of SNiP 23-02-2003 "Thermal protection of buildings";
- Clause 5.11 of the same SNiP correcting a required reduced total thermal resistance of structure with a heightened coefficient of building glazing;
- Clause 5.10 of the same SNiP regulating limits for minimal temperatures on internal surface of translucent and non-transparent parts of structure.

Requirements for a reduced total thermal resistance are in territorial normative documents MGSN, TSN, etc.,

in orders of regional significance (for example, disabled Order #900-ПП of Moscow government from 05.10.2010).

What kind of real situation we have? If a structure has a reduced total thermal resistance more than 0.8 m²·°C/Wt, it can be applied for residential houses in all territory of Russia.

If an energy efficient glass unit from cheap three-chamber PVC profile is set in the window block, there are a frost penetration of leaf and frame when outdoor temperature is -20 – 25°C.

Glass packets with aluminium remote frame can be applied. In this case, an ice crust can appear at -15°C. If the producer saved money or made a mistake in a size of window, a "success" is guaranteed.

Or it is possible for Russian conditions to apply a structure with a good reputation in Europe and obtain the easy predicted ice crust in the internal surface.

An error in facade structure can be made.

There are many reasons. A result is one: the energy defected structure and breach of comfortable conditions in room.

Working with translucent facade structures made by leading producers we offered a new principle for determination of structure applicability for Russian climatic conditions.

Firstly, it is necessary to determine a reduced total thermal resistance of structure. But it is unknown at which temperature it is necessary to determine it. It would be reasonable to set a unique value for a gradient of external and internal temperatures for realization of similar tests. It would permit to compare 2 different structures in equal terms. Quite often weaker and cheaper structure wins tenders, producers of which provided test reports for external temperature -20°C, it is permitted by GOST 26602.1-99.

Secondly, it is necessary to test the same structure at different external temperatures controlling minimum temperatures on internal surface of translucent and light-tight parts. At every value of external temperature, it is necessary to stand the structure not only till obtaining a stabilized heat exchange mode, but till a stabilization of processes of condensate and ice crust formation. As rule, when external temperature is -28–35°C, even the warmest systems don't stand the test.

As every our work has a commercial status, we can't provide similar dependences and photos although have a huge number of demonstrative material. From the point of view of the reduced total thermal resistance, the structure can be applied in every part of Russia.

Thirdly, creating gradient of temperatures, we faced with an effect of thermal deformation of structure. Even primary investigations in this field demonstrated that, for example, thermal deformations of PVC structure are comparable with wind pressure of 1000Pa. As for structures with aluminium profile, we don't have so many statistic data of similar investigations.

Fourthly, the effect of thermal deformation leads to a considerable rise of air permeability of structure. We have results which confirm that air permeability for translucent facade structures is in 5-7 times higher when an external temperature is 28–40°C, this topic is for separate investigation or some doctor's dissertations.

This list can be continued ad infinitum. Unfortunately, our attempts to include some separate provisions in a new version of normative documents weren't successful as our colleagues "tired from a scientific search" don't understand us. However, the reasonable sense requires investigations, basis and development of a new approach for a choice of facade system and limits for its application. We have "enough time" as there are a lot of oil and gas in Russia.

By the way, this approach can be applied for window blocks too.

LITERATURE

SNIP 23-02-2003. Thermal protection of buildings;
ISO 15099. Thermal performance of windows, doors and Shading Devices-Detailed Calculation;
Matrosov Y.A. Energy savings in buildings. Problems and modes of their solution, M.: NIISF, 2008. 496 P.;

Savin B.K. Building physics. Energy transfer. Energy efficiency. Energy savings, M.: Lazur, 2005;
GOST 26602.2-99. Windows and doors blocks. Detection methods of air and water penetration;
Donald Ross. Development of systems OBK of high-rise public multifunctional buildings. M.: "ABOK-PRESS", 2004;

2001 ASHRAE Handbook Fundamentals. Atlanta: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers;
MGSN 4.19-05. Multifunctional high-rise buildings and complexes. ■

SERVICE Building Maintenance Units: the Benefits are Obvious (p.108)



TEXT BE ELENA GOLUBEVA
Mirror glass facades are a visit card of the modern architecture. They are used both for skyscrapers and typical buildings too. But there is a problem as glasses become dirties from power, rain or snow very quickly and sometimes crack or break under an external impact. To maintain facades in order, stationary facade maintenance systems (Building maintenance units, BMU) are broadly applied. Their appearance was a revolution and today they are assigned by a low in many countries. Nowhere a rope access is applied as it isn't effective, safe and profitable and the last mentioned is the main reason. Our discussion with Michael Kurohtin, a designer engineer of the Russian company "LTECH", is about reasons why it is better not to save money on facade maintenance systems.

Michael, it is known that facade maintenance systems aren't cheap. Why are you sure that their application gives more economic effect than services of industrial alpinists? My confidence is only based on economic calculations made for buildings with different heights and facade types. There is no doubt that the effect isn't instant. Primary investments in system design and arrangement are quite huge, but they are compensated in first 4-5 years and the system operation is for 20-30 years. And as bigger a facade area of a building as quicker it is compensated.

Please, tell us about the equipment offered by your company.

We are an official dealer of the international company "Secalt", headquartered in Luxemburg with the main production facilities in Germany and Belgium. It is a worldwide leader in design and production of access sys-

tems for technical maintenance of buildings. The company realized more than 1000 projects, particularly, for famous buildings like "Trump Tower" (USA), "Reichstag" (Germany), "Burj Al Arab" (Dubai), etc.

How is a working process organized?

Specialists of "Secalt" design and produce the machine in correspondence with the building architecture and customer's requirements. We carry out works in situ: design a rail track, realize setup operations and assemble the system.

What types of machines for building servicing exist?

They are machines which differ by a boom reach, carrying capacity and operating altitude. In addition, there are tower and derrick machines which are applied for buildings with a high parapet. A kingpost can achieve up to 10 m in the height, a boom reach is from 3 to 20 m and up to 28 m in exceptional cases. In total there are 10 types. Certainly, every machine is individual and created on a base of peculiarities of a specific building. "Secal" can produce absolutely original equipment for maintenance of facades with unbelievable configurations.

What kind of machine is most popular?

A leader of demand is "Mars" which has a boom reach of 8 m and its operating altitude is 160 m. A majority of tall buildings in Russia corresponds to these parameters, excluding buildings as skyscrapers "Moscow-City". It is compact and more universal equipment which amounts 50% of machines produced by "Secalt". Therefore it has an optimal price.

Is it possible to repair facades with this machine?

The main purpose of the facade maintenance system is to supply a specialist with equipment in any point for washing, repairing or replacing LEDs on fashion media-facades. It is another question if we speak about glass unit replacement which can weight 300 and even 500 kg. It is an additional option which must be provided on a stage of machine designing.

Are features of construction?

Yes, they are; the glass unit is hung on a separate mechanism and a chair isn't designed for these loads. For this purpose, the end of the boom has a special loops and a hoist supplies glass unit in a place of replacement independently form the chair. A facade servicing equipment without such mechanism is just a machine for washing facades. And this option gives up additional advantages over alpinists.

And can the system bear similar loads?

The system not only bears these loads, but it is designed so that when a rope is broken, the chair doesn't fall. The chair is hung on four ropes, two of

which are safety. A stability of the machine is calculated by a special program and all possible jerks are taken into account. Our systems totally correspond to European and domestic safety requirements.

Were there any incidents with equipment of "Secalt"?

Fortunately, this never occur. The company exists in the market more than 60 years and started from a production of facilities for elevating equipment. Rare specialist didn't hear of famous hoists "Tractel Tirak". The patent elevating mechanism "Tractel" is applied in several systems including in USA, although they recognize only proper developments.

How is a stability of chair ensured?

In accordance with European and domestic norms if the building is higher than 40 m we are obligated to anchor ropes to facade every 20 m that the chair isn't swung and can't damage facades or endanger to a safety of people. It is better when a mounting hardware is provided in the design stage of facade to place them inside of profiles. But, as rule, we assemble them when facades are ready. But for such cases we have an opportunity too because mountings are very small and unnoticeable from the ground.

How is chair held when buildings have negative inclinations?

In this case, an eccentric or telescopic chair is applied which permits to carry it from the rope up to 3 m. It is achieved by a complex counterbalance system. When inclinations are considerable, special directional profiles can be applied.

Who can operate with these systems?

The company "LTECH" differs by providing a complex of services during all period of life time of systems. Our technical specialists trained in plants of Europe and maintain machines in accordance with flow sheets of the producer. If a customer selects our company for these works, a warranty period for the equipment is prolonged from 1 year to 2. In addition, we are exclusive suppliers of spare parts "Secalt". On the other part, there are a lot of organizations which provide crane equipment and elevating mechanisms. In principle, any of them can be selected.

How long do facade maintenance systems operate?

The producer guarantees 20 years of operation before a complete overhaul. We didn't have an opportunity to check it in Russia, but we see that in Europe (which we visit on a regular basis) systems operate 30 years and more.

Many countries have a low in accordance with which facades can be serviced by special systems. What kind of situation we have?

We can only refer to temporary regula-

tions MGSN, which say that a design should provide these systems and special technical facilities should be applied for heights more than 70 m. However, it is set out in a flowery style and can have several interpretations. We hope that these norms will be finished and accepted for a safety of people and a rise of building servicing efficiency.

The European company "Secalt" being in the holding "Tractel Group" is more than 10 years in the Russian market. As an experience demonstrates, systems "Secalt" don't afraid the most severe weather conditions. The equipment is assembled on many buildings in Moscow, Sankt Petersburg and other cities and thanks to it facades are clean in all weathers. Among them there are offices of Gazprom and Sberbank, "Balchug Plaza" and "Vivaldi Plaza", residential complex "Krilatskie holmi", business centre "Benois", bank "Sankt Petersburg", etc. ■

SAFETY The Study of Human Behaviour and Movement During Evacuation and the Forecast of Fire in High-rise Buildings in Russia.

(p.112, #6-1, 2011)
VALERY KHOLSHCHEVNIKOV
DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCE,
PROFESSOR OF THE ACADEMY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA (AGPS MCHS RF), PROFESSOR OF MOSCOW STATE UNIVERSITY OF CIVIL ENGINEERING OF RUSSIAN FEDERATION (MGSU).
IVAN KUDRIN PHD STUDENT OF THE ACADEMY OF STATE FIRE SERVICE OF EMERCOM OF RUSSIA (AGPS MCHS RF).

1 RUSSIAN FEDERAL LAWS ON LIFE PROTECTION IN BUILDINGS.

Life is the risk to lose a life. That is perhaps one of the reasons why the beginning of the new millennium was marked by the adoption of a series of federal laws based on risk assessment in the sphere of safety. It was initiated by the introduction of the Federal law № 184-FZ of December 27, 2002 "On Technical Regulation" which rules that "Technical regulations are enacted for the following purposes:

- protection of life and health of the citizens, property of individuals and legal entities, state or municipal property;
 - environmental protection, protection of life and health of animals and plants;
 - prevention of fraudulent misrepresentation (the acts carried out with intention to deceive purchasers)."
- In order to carry out these purposes

as regards the construction objects, Federal law No 384 of December 30, 2009 "Technical regulations on Safety in Buildings and Structures" prescribes the following requirements:

- 1) mechanical safety;
 - 2) fire safety;
 - 3) safety in case of nature disasters and/or anthropogenic impact.
- To sum up, we can see that the federal legislation in Russia postulates the need to ensure safety of people in buildings and structures:
- proper use of the premises under normal conditions;
 - in case of environmental hazards;
 - In case of fire.

According to the protocol No 1 of March 25, 2010 drawn up by the commission engaged in considering of the legislation of Federal law No 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements" and normative documents on fire safety, the following decision is endorsed:

"2. In order to avoid repetitions and controversies in the documents setting the requirements of fire safety, it is advisable to use set of fire safety rules as the documents that ensure that provisions of the Federal law No 384-FZ are met (dd December 30, 2009 "Technical regulations on Safety in Buildings and Structures").

What is the quintessence of the building fire safety according to the Federal law No 123-FZ "Technical Regulations on Fire Safety Requirements"?

Article 6. "The fire safety of an object is considered to be provided under the following conditions:

- 1) The fire safety requirements established by federal laws on technical regulations are fully met;
- 2) Fire risk does not exceed value levels established by the present Federal law".

The calculation of fire risk is obligatory for high-rise buildings, unique buildings and highly complicated objects.

Article 79. "1. Individual fire risk in buildings ... should not exceed the value of a millionth a year taken that a person is located at the furthest point from the entrance of the building.

2. The risk of human loss as a result of dangerous fire factors should be estimated by taking into account all the fire safety facilities and measures."

Article 81. "2. Individual fire safety risk in buildings... crowded with people, in multi-storey buildings, as well as buildings with children or disabled groups of peopleshould be eliminated in the first place by fire prevention facilities and a set of fire-prevention measures.

3. Fire protection systems in buildings, premises and structures should ensure evacuation of people to safe area before the fire reaches maximum permissible levels". In this case:

Article 61. "2. The automatic fire-fighting settings should achieve one or several of following purposes: 1)

Table 1.1. Values of t_{ASET} (sec.) from rooms, which were determined by integral, zone and field models

Fire resistance rating of the building and kind of typical combustible materials	Fire Model	t_{ASET} depends on room space (m ²)				t_{ASET} depends on room space (m ²)			
		height of room 3 m				height of room 3.3 m			
		10	30	50	70	10	30	50	70
I, II; furniture + household goods	Itegral Model	13	19	24	26	15	22	25	30
	Zone Model	20	40	55	68	22	43	60	75
	Field Model	28	32	46	54	30	34	48	60
III-IV; furniture + household goods	Itegral Model	4	5	6	7	4	6	7	8
	Zone Model	9	17	22	26	10	19	24	29
	Field Model	10	11	15	17	11	12	16	21
room; furniture + paper	Itegral Model	13	19	22	25	14	21	25	27
	Zone Model	15	27	36	44	16	30	39	48
	Field Model	26	29	38	44	28	33	42	50
I, II; furniture + cloths	Itegral Model	21	30	35	40	22	33	39	43
	Zone Model	27	39	54	67	32	42	59	74
	Field Model	40	46	60	67	42	49	66	75

Table 1.2. Time of the approach t_{ASET} in the corridor in front of doors from adjacent rooms

Corridor length (equivalent volume of Z adjacent room)	Time, s, the approach of t_{ASET} (Field Model) in the dooropening		
	fire room	adjacent room	corridor to staircase
10 m	40	66	52
20 m	50	97	81
30 m	50	110	92

fire-fighting in rooms (building) before the appearance of the critical values of dangerous fire factors."

Article 89. "14. Evacuation routes should exclude lifts, escalators..."

In order to apply the provisions of the **Article 79** the Emergency Control Ministry issued an order No 382 dated 30 June, 2009 and "The Methodology of Determining Estimated Value of Fire Risk in Buildings, Premises and Structures of various classes of functional fire hazards" was adopted.

Methodology requires that the value of estimated probability (Q) of dangerous fire factors not exceed the value of the normative probability (Q_n)

$$Q = Q_i \times (1 - R_{det}) \times (1 - P_{pr}) \times P_{pr} \times (1 - P_e) \leq Q_n \quad (1)$$

$$Q_n = 1 \times 10^{-6}$$

where:

Q_i is the frequency (probability) of fire occurrence Q in a building in the course of one year (according to data, clause 8, Appendix 1 of the Methodology, the following value can be adopted in general case:

$Q_i = 4 \times 10^{-7}$);
 R_{det} – probability of the effective operation of automatic firefighting capacities, taken as the equal $R_{det} = 0,9$ (clause 8)². Pf,p – probability of the effective operation of fire protection system aimed at ensuring safe evacuation of people in case of fire:

$P_{pr} = 1 - (1 - R_{det} R_{warn})(1 - R_{det} R_{sps})$, (2)
Where: R_{det} is the probability of effec-

tive operation of fire alarm system ($R_{det} = 0,8$),
 R_{warn} – stipulated probability of the effective operation of fire warning system and management of evacuation of people in case of effective operation of fire alarm ($R_{warn} = 0,8$),
 R_{sps} – stipulated probability of effective operation of smoke prevention system in case of effective operation of fire alarm system is taken as ($R_{sps} = 0,8$);
with these values, which are shown in parentheses and based on statistical data of Section IV Methodology, the

total calculated (2) value is $P_{pr} = 0,87$;
 P_{pr} – probability that people are present in a building, defined as $P_{pr} = t_{pr}/24$, where t_{pr} – the period of time (in hours) during which people are present in a building;
 P_e – probability of evacuation of people, defined by the conditions:

$$P_e = \begin{cases} 0,8 \cdot t_{ASET}^{-1} \text{calc}, f, t_{calc} < 0,8 \cdot t_{crit} < t_{calc} + t_{p,LL} \\ t_{p,LL} \\ 0,999, f, t_{calc} + t_{p,LL} \leq 0,8 \cdot t_{crit} \text{ and } t_{cong} \leq 6 \text{ min} \\ 0,000, f, t_{calc} \geq 0,8 \cdot t_{crit} \text{ or } t_{cong} > 6 \text{ min} \end{cases} \quad (3)$$

where:
 t_{calc} – estimated time of evacuation of

Table 1.3. The blocking time of evacuation exits from floors to the one of staircase in the building of 9 storey dormitory

Exit to LK1 (staircase) on the fire floor level	Temperature	Thermal flow	Concentration O ₂	Concentration CO ₂	Insufficient visibility
From building	542	no data	500	no data	105
2	807	no data	683	no data	127
3	no data	no data	904	no data	132
4	no data	no data	no data	no data	135
5	no data	no data	no data	no data	140
6	no data	no data	no data	no data	145
7	no data	no data	no data	no data	184
8	no data	no data	no data	no data	278
9	no data	no data	no data	no data	244

*Notes: no data – values of dangerous fire factors did not reach maximum allowable values

people, minutes;
 $t_{p,LL}$ – pre-travel time, minutes;
 t_{ASET} – the interval between the beginning of fire and blocking of the evacuation routes as the result of dangerous fire factors (DFF) spread that have the maximum permissible values for people, minutes;

t_{cong} – the period of congestion of people in the routes (density of people flow in evacuation routes exceeds the value of 5 pers/m² amounting to the value of 9 pers/m²).

The above-mentioned data allows for considering the operation of fire safety systems in buildings as required by clause 2 article 79. If fire broke out, consequently, all the activities and passive fire-prevention systems failed. The probability of this occurrence – $Q_i = 4 \times 10^{-7}$.

Thus, the probability of fire protection of people only with the help of fire safety systems in buildings ($P_e = 0$) amounts to a mere $Q = 0,0052$ even with optimistic estimate ($R_{det} = 0,9$) in the case of twenty-four-hour presence of people in the building ($P_{pr} = 1$) and in the case of no more than nine-hour stay ($P_{pr} = 0,385$) in building $Q = 0,002$, which is several degrees lower than the required value of $Q_n = 1 \times 10^{-6}$.

Therefore, **evacuation of people in case of fire becomes a panacea** for meeting the requirement (1) as the meeting of the second condition in (3) increases the probability of fire safety by three degrees.

At the same time we have to pay attention to the fact that the required probability of "failure of fire safety system ($t_{calc} + t_{p,LL} + t_{cong}$) – dynamics of fire (t_{ASET})", due to the circumstances beyond designers' control should constitute: $(1 - P_e) = 0,001$. While the probability of failure of "handmade" fire safety systems amounts to a mere 0,1 in the best case scenario. The probability of active fire-protection system failure amounts to: $(1 - R_{det}) = 0,1$ according to an optimistic estimate, 0,5 – according to research data; $(1 - P_{pr}) = 0,13$. That is/in other words, the safety of each person during evacuation should be 100 times higher than the reliability of failure-free operation

of the existing fire-safety systems. At the same time fire –protection systems are the man-made products while a human being is the product of “the nature and society”, who is beyond the control of legislators, the creators of Federal laws on Fire safety. This state of the affairs, no matter how paradoxically it may sound, predetermines the **necessity to attain high degree of precision when describing the dynamics of dangerous fire factors, human behaviour and flow during evacuation** – the processes that are susceptible to the influences of many factors that define their scholastic nature.

2.THE RESULTS OF MODELING OF DANGEROUS FIRE FACTORS DYNAMICS

The amount of time that people have at their disposal during evacuation is defined by the value (t_{ASET}) the latter is determined in the course of building planning as a result of modeling of dangerous fire factors dynamics. Is this amount of time sufficient for the people to evacuate the building timely and unimpeded (avoiding the congestion – t_{cong})?

Article 9. Federal law #123-FZ defines: “Dangerous fire factors that affect people and property are the following: 1) flame and sparks; 2) heat flow; 3) high temperature of environment; 4) increased density of toxic combustion products and thermal decomposition; 5) decreased concentration of oxygen; 6) low visibility in smoke”.

It is absolutely obvious that a person in order to ensure their safety must leave (t_{ASET}) any section of the route at different stages of evacuation before any of the dangerous fire factors reach critical levels for human health (t_{crit}). Thereby, the timeliness of evacuation is determined. According to the terminology, adopted in the Methodology $t_{ASET} = t_{crit}$, and, consequently, $t_{ASET} = 0,8t_{crit}$.

The first stage of the evacuation of people from the building are the rooms where the main and secondary functional processes take place, determined by the type of the building. Blocking of exit by dangerous fire factors (DFF) can occur either as the result of fire breaking out or as the result of maximum permissible levels of DFF concentration being reached. “Evacuation routes within a space should ensure safe evacuation of people through fire escapes from the given space **without taking into account firefighting and smoke systems** [1, subsection 6.4]. Construction Standards and Regulations was apparently dictated by the rather low reliability of functioning of active fire protection systems which was confirmed by the Methodology data.

The method of determining the estimated value of fire risk permits the use of integral, zone or field models for the purpose of DFF dynamics modeling. Each of these models is an important milestone in the research of thermodynamics and fire. As it is known, integral

model describes the change of average values of dangerous factors in the room’s volume with the time. In zone model the volume of space is divided into zones according to their height (as a rule, there are two) and for each of the zones there is a description of average values of DFF dynamics; the most detailed field model divides space into elementary volume-cubes and describes the dynamics of DFF values in each of them. The degree of accuracy of the field model depends on the size of elementary volumes, i.e. on the size of mesh in spatial grid used in order to differentiate the volume of space. Wide application of this model became possible with the advance of computer science that has allowed overcoming obstacles connected with its complex mathematical apparatus and the need to do a lot of computations to implement it. Nowadays there is a wide variety of bundled software that implements these models and a computer-literate user, without knowing everything to a nicety, can apply it in order find out:

“How much time does a person have in order to evacuate from the building timely in this or that case if active firefighting system do not function?”

The value of t_{ASET} **when there is a source of ignition in spaces of various sizes and height**, in buildings of varying degrees of fire resistance with different types of combustible loads, calculated on the basis of integral, zone and field model, as shown in Table 1.1. In all the cases at hand **all the models define the loss of visibility in smoke as the factor limiting the scope of time for safe evacuation of people.**

It is the application of integral model that is recommended by the Methodology for the preliminary calculations and simple space-and-planning decisions as it has higher degree of simplicity. However, the model does not adequately reflect the changes in time of thermodynamic structure of the prototype volume and, as a result, misrepresents the dynamics of the dangerous fire factors.

The data in table 1.1 show that **the values of t_{ASET} even for the most elementary prototype volumes that are obtained from integral model, differ significantly from the values of field models that is the reason why its application loses its significance even for the preliminary calculations.**

All the subsequent results are obtained from field model [2].

In the second scenario of fire spread on the floor: **fire in the adjoining room**, illustrations of DFF dynamics (picture 1.1) and geometrical diagrams of the prototype situation in the corridor of different lengths are shown in picture 1.2, while the obtained values t_{ASET} for the rooms at hand are demonstrated in table 1.2. The last column of table 1.2 indicates the value of t_{ASET} . This is time of exit blocking from corridor (**second evacuation stage**) to the staircase (**third evacuation stage**) by dangerous factors of fire from fire

room on the floor. The smoke (**insufficient visibility**) is the first blocking fire factor for all presented cases.

Exit from the floor to staircase (**to the third evacuation stage**) can be blocked not only by dangerous fire factors on fire floor but dangerous fire factors from other floor (for example from ground floor). Actually, the dynamic of dangerous fire factors development in the staircase depends on many factors and in the first instance depends on either smoke-free stairs or not. The dynamic of smoke development in the usual staircase with windows in the walls (L1) in the 9 storey building (dormitory). In accordance with model fire was on the ground floor. People evacuation from ground floor of the building through usual exits are blocked by fire, so people from ground floor have to evacuate through staircases which have exits to outside. The dynamic of dangerous fire factors development in the staircase in such buildings will have their own specific in each case, but common view about order of values t_{ASET} in the staircase in front of exits from floors presented in Table 1.3.

This is demonstration example, because it should be free smoke staircases for 10 and more storey buildings in accordance with Russian codes. Free smoke staircases can be N1 type (with passage from floor through air side), N2 type (pressurized staircase), N3 type (pressurized airlock in front of staircase). But this example show situation, which can be in the staircase of vertical fire department of high-rise and multistory buildings when smoke prevent system (SPS) fault happens ($R_{SPS} = 0,8$ или $R_{det} \times R_{SPS} = 0,64$) or model which used in designing is not accordance with reality.

There is basis to be doubt in result correctness, because value of pressurization for pressurized staircase is calculated by presented model. “The low value of differential pressure for smoke prevented staircases should take into account activity of supply and exhaust systems. Door position of prevented staircases during calculation should be **“open door on the fire floor level and close other doors”** or **“open door from the building and close other doors”** [3]. Thus, authors of this model consider that people **evacuate just from one floor and they will have finished before first person open the door to outside.** In many cases, such model does not correspond with accepted organization system or, perhaps, with uncontrolled organized evacuation: this is simultaneous from all or most of floors (simultaneous evacuation). So, it will be not only “open door on the fire floor level”, but other doors on most of floors will be opened to staircase too, as well as “open door from the building”. Obviously, such (realistic) situation requires and other calculation method.

Data presented in Table 1-3) shows **rather limited float time for timely evacuation on every stage.** In this case dangerous fire factors develop-

ment is described as determined process. Efforts to determination description because of simplicity are traditionally, but when codes require forecast precision with a probability of 0,999, this is not enough, as the moment of the maximum permissible level of dangerous fire factors is defined according to the results of just one realization of the spread process.

Experimental verification of models of the DFF dynamics, when the basic data for theoretical calculations coincides with the original data of the experiment allowing one to judge on the correctness of the model only. When solving problems related to the human safety one should correctly reproduce the dynamics of the process under the given conditions as well as to predict possible situations, taking in consideration different conditions, various factors and their combinations. The desire to avoid errors in t_{ASET} normalization toward this value increasing can be explained by the estimated time of the maximum permissible dangerous fire factors – t_{crit} values multiplied by the $K = 0,8$ coefficient, f.e. as in some studies [4]. However to accept soundly this coefficient value one should know the t_{crit} . random value distribution, depending on its $\sigma^2_{t_{crit}}$ dispersion, which is not constant for different situations.

Random factors, which influence on the parameters of fire factors can be divided into two groups: fire load properties and external factors. Qualitative and quantitative structure of the fire load can differ from the rated one, even for the same type of objects, which defines its random character. Thus, for example, it has been shown experimentally [5], that the smoke-forming ability D_k for the combined fire load is determined by the following formula:

$$D_k = \sum_{i=1}^k D_{M_i} / M_o, \quad (1.4)$$

Where: k – a number of fire load, M_i - weight of the fire load component (i), M_o – weight of the whole fire load, D_i – smoke-forming ability of the component (i). This formula shows that the D_k indicator is in a direct quantitative relationship with the variety of possible combinations of components of the fire load.

Characteristics of materials of the fire load usually are different and depend on the literary sources, which show that properties of the same material can be changed depending on the state of matter, arrangement of the fire load and etc. For example, fire load (furniture, books and paper) which is typical for high-rise buildings (for office buildings) can be considered. The lower heating value of such fire load can be constant $Q_p = 13400$ kJ kg^{-1} . The combustion efficiency $\eta = 1$, the heat loss $\phi_n = 0,55$, height of the working zone $h = 1,5$ m, the critical value of temperature on the height of the working zone $t_{crit} = 343K$, the empirical temperature coefficient $\alpha = 1,3$ are constant too. The random val-

Table 2.1.

№ of item	Building functional fire risk class and people contingent	Value of pre-movement time t_{pm} , min.		
		Buildings with warning and evacuation system		Buildings without warning and evacuation systems
		I-II type	III –V type	
1	Buildings of preschools, homes of elderly and residential care homes (without flats), hospitals, bedroom blocks of boarding schools and child care centers; apartment buildings; single apartment houses, including row houses. (F1.1, F1.3, F1.4 types) People can be at dormant state but they are familiar with structure of fire evacuation passages and exits.	6,0	4,0	9,0
2	Hotels, hostels, bedroom blocks of sanatoriums and rest-homes of general type, mocamps, motels and care homes (F1.2 type) People can be at dormant state but they aren't familiar enough with structure of fire evacuation passages and exits.	3,0	2,0	6,0
3	Buildings of entertaining and outreach institutions, buildings of public services enterprises (F2, F3 type). Visitors are in awake state but they don't know the structure of fire evacuation passages and exits.	3,0	1,0	6,0
4	Buildings of scientific and educational institutions, scientific and projecting organizations, enterprises' regulatory bodies (F4 type). Visitors are in awake state and they know very well structure of fire evacuation passages and exits.	3,0	1,5	6,0

ues in this case are the line burning speed V_l and the mass burning speed ψ_m . The probability distribution of the values at intervals $V_l \in [0,02m \times s^{-1}; 0,07 m \times s^{-1}]$ and $\psi_m \in [0,003 kg \times m^{-2} \times s^{-1}; 0,012 kg \times m^{-2} \times s^{-1}]$ is accepted as constant. The random number generator calculates 300 variants with different values of V_l and ψ_m which are chosen from mentioned intervals [6]. The histogram of the probability distribution of the dangerous fire factors, which was obtained as a result of calculation, presented in the Figure 1.4. As shown in the Figure 1.4, the probability distribution of the dangerous fire factors t_{crit} is non-constant which has the minimal value $t_{crit} = 192s$ and the mean value $m(t_{crit}) = 318s$. If you calculate t_{crit} with mean values $V_l = 0,045 m \times s^{-1}$ and $\psi_m = 0,0075 kg \times m^{-2} \times s^{-1}$, $t_{crit} = 322s$ and, therefore, $t_{ASET} = 258s$ will be obtained. As shown the value t_{ASET} more than t_{crit} . by one-third and, therefore it significantly understates the level of dangerous fire factors that misleads engineers of fire systems, their customers and users.

The given example shows that the attempts to interpret the introduction of the 0.8 coefficient to the results of the DFF dynamics calculation as a deterministic process **does not compensate for the lack of its actual stochastic modeling.**

As it has been shown earlier [7], parameter variations of external (atmospheric) factors influence on the no less significant impact on the DFF process spreading. The variability of external factors accounting becomes especially important today, when it is proved [8] that the influence of the gravidynamic perturbations in the near-Earth space on fluctuations in maximum and average daily temperatures, as well as average daily precipitation and average daily

wind speed and humidity leads to a significant excess of normalized values. Natural cataclysms occurred annually in the 20-th century support the increasing extreme of environmental effects on the high-rise buildings.

SUMMARY

Thereby we can state that the government of the Russian Federation approved a number of normative documents – Technical Regulations, aimed to improve the human safety in the buildings, which are the final product of architectural and construction industry of the country. We should devote much attention to the given tasks for the reason that there started all over the country the construction of the multistoried buildings more than 75 meters high (III category on CIB classification) as well as multistoried buildings more than 100 meters height. According to statistics, “the number of people, died in a fire in the buildings more than 25 stories high is 3-4 times higher than in the buildings less than 16 stories. Moreover, 50% of people in a building more than 100 meters high cannot go downstairs quickly because of a physical tiredness [9]”. This factor, probably, influences on the negative attitude forming of the urban population toward multistoried buildings construction: realtor surveys show that “not more than 7% of residents of Moscow want to live in a skyscraper” [10].

For objective estimation of the human safety level in the construction projects « Method of determination of calculation values of fire risks in buildings, constructions and structures of different usage» was accepted. The document for the first time provides a statistical data on reliability of the fire-prevention systems. The data analysis shows that under the present day

level of reliability of these systems the expectancy of influence of the fire dangerous factor is $Q = 0,002 - 0,0052$ while $Q^* = 0,000001$ is required by the Federal Law №123. That is why the evacuation of people during an emergency situation, particularly in case of fire, is one of the most important questions of the human safety.

Models of the smoke dynamics, developed in recent decades as well as their computerization allows one to estimate quickly the time to leave a premises, floor, building in case of a fire-prevention system failure. These models leave out of account the actual stochastic process of the DFF dispersion, giving in most cases overrated values of time for people evacuation. But even those “optimistic” calculating results require an evaluation of the people psychophysical ability to evacuate in time from the building into a safety zone. Moreover it should be taken into account that the models of smoke protection for the basic types of staircases (pressurized) is “idealistic” in case of the simultaneous evacuation from a skyscraper. But during evacuation even from one storey building a low level of smoke protection reliability ($R_{SPS} = 0,8$) combining with a little probability of fire alarm system ($R_{det} = 0,8$) do not allow people to rely on technical system protection. In addition, people are not allowed to use elevators. A miracle and human abilities are the only hope!

Putting the question of being lucky aside, what can people really expect when moving in the flow from the high-rise buildings?

How can people avoid being deceived by the architects who make high-rise building plans but do not know how to use the fire-risk calculation methods and thus delegate this work to “specialized” organizations?

What is the confidence of these specialized organizations is based on when they believe that they can ensure the safety of people evacuation with the probability of $P_e = 0,999$ if they cannot ensure the infallibility of their fire protection systems with the same probability? “It is almost impossible for inspectors to verify the correctness of fire risk calculations due to their complexity, high labour input and the significant duration of the process”. At the same time “the inspectors” themselves believe [11] that “the specialists capable of carrying out these calculations in Russia can be counted on the fingers of one hand and it is not a secret for anyone that in order to carry out the calculations according to the established methods one needs to have deep knowledge in various branches of science.

However, **what can be done?** The law is the law after all. The law requires that fire safety evacuation of people from high-rise buildings in emergencies be ensured with probability of 0,999!

That is why in the following articles we have to immerse ourselves, first of all, into learning the results of human flow researches, where the flows reach ten thousands of people in high-rise buildings and groups of buildings. Such researches have been conducted for more than 70 years in our country, also as regards high-rise buildings. After that we could discuss the requirements for active fire-protection systems that facilitate fire-safety maintenance during evacuation from high-rise buildings.

Continuation. The beginning in № 6, 2011 r. pp. 112 – 117

2. HUMAN BEHAVIOR BEFORE PRE-MOVEMENT TIME AND DURING PRE-MOVEMENT TIME (p.112, 1, 2012)

Table 2.2. Time (s) of occurrence of critical values of the fire dangerous factors in areas ranging from 10 to 100 m²

Square, m ²	Visibility (m)			HCL	Temperature	Heat flow	O ₂	CO ₂	CO
	20	10	5						
10	19,9	28,9	38,7	20,3	44	88,5	96,5	-	-
20	24,7	38,5	46,4	29,6	53	138,6	120	-	-
30	26,8	42,2	52,6	31,2	61,2	160,2	141	-	-
50	33	50,8	60,6	43	73,8	200	160	-	-

2.1. Human behavior before pre-movement time

Such a division is highly provisional, since a movement is one of behavior forms (or types). "Behavior – type of interaction with the environment, inherent to all living creatures, concerning their motor activity and orientation towards this environment" [1]. This division is used here with reference to ISO/TR 16738 «Fire safety engineering – Technical information on methods for evaluating behaviour and movement of people» [2], in order to attract attention to the fact that people do not always evacuate at the fire, and the evacuated ones lose time not only for escape from a room to an area, considered safety, but for decision making and preparing also. In any case, one needs the following in order to make a decision:

- find out that a fire has occurred,
- estimate its danger and own abilities,
- make a decision whether it is more reasonable to evacuate or to stay inside,
- prepare to evacuation or find any ways to protect a room against penetration of fire hazards.

The most complicated thing for people in fire makes decision evacuating from building. Due to its uncertainty, when building doesn't have public address system (or systems failure). Then they should estimate the actual situation by indirect factors – initial (weak) impact of fire hazards or similar factors and unapproved information. If somebody is not in the same location where open fire is, then he will discover the fact of fire by its indirect factors – fire hazards in low concentrations. Low concentrations of fire hazards have a low impact on human sensory receptors, therefore you can't make an unmistakable decision if there is a fire. Instead of immediate evacuation or room protection against fire hazards penetration, one starts to clarify the situation – looks for more obvious signs of fire and information approval. Human sensorial abilities are limited to find a fire which occurred out of visibility range. But unannounced training evacuations show that people are looking for fire approval even if public address systems were activated (considering their delayed response). It is especially actual when the confidence in fire safety of a building is high or when there are significant losses (financial, moral, physical) at evacuation. Even those staff who is responsible for an evacuation looks

for approval of received signal prior to evacuation organization. Anyway, some time is wasted for that since the fire has started, we will identify it as time for situation analysis – t_s (This period of time is equal to the period which noted in ISO/TR 16738 as $t_{det} + t_{warn}$ (detection + warning))

Is the human behavior reasonable in this situation?

In order to perform the objective evaluation of human behavior in such situations, we can use the psychophysics approach to determine the reaction for evaluation of weak impacts detection on the basis of statistical decision theory [3]. It can be interpreted [4] as follows in this situation.

Emergence of any fire indirect factor (event X) is characterized with density function of conditional probabilities: $f(x/H)$ – if fire didn't occur, $f(x/\bar{H})$ – if fire occurred. Likelihood function $\lambda(x)$ of the fact that X matches with the real occurrence of a fire is created by matching the possibility of correct assumption with the possibility of false alarm:

$$\lambda(x) = f(x/\bar{H})/f(x/H). \quad (2.1)$$

Selection of one of them is performed according to decision rule:

$$\lambda(x) < \lambda_o(x) \text{ – no fire,} \quad (2.2)$$

$$\lambda(x) \geq \lambda_o(x) \text{ – fire}$$

Value $\lambda_o(x)$ is determined in accordance with the rule:

$$\lambda_o(x) = \frac{C_{nn} - C_{nn} \cdot q_n}{C_{nn} - C_{nn} \cdot q_n} \quad (2.3)$$

C_{nn} – the cost of decision «fire», when there is no fire;
 C_{nn} – the cost of decision «no fire», when there is fire;
 C_{nn} – the cost of decision «no fire», when there is no fire;
 C_{nn} – the cost of decision «fire», when there is fire;
 But value $\lambda_o(x)$ depends on not only significance of mistake but formation of priori probability (formed presentation about probabilities) of dangerous situations arising that conform to signal-indication in building:
 q_n – priori probability of absent fire;
 q_n – priori probability of fire.
 The data of questionnaires [5] shows that at the beginning from 8 to 29 % of people who were in such situation didn't believe at fire and more than 45% was confident in fire safety of building where they were.
 It is shown in psychophysics that **decision rules (2.3) correspond to cri-**

terion of minimal risk. This estimation shows that data about people actions prior to evacuation start represent the rationality of their behavior towards minimization of a risk of false alarm, i.e. it's adequate to certain situation. But it is impossible to forecast the time of such actions.

When the fact of fire is somehow confirmed, people don't start evacuation immediately. Results of foreign [6] and Russian [5,7] interviews among people, experienced a fire, show the great variety of performed actions prior to evacuation start. Generally evacuation preparation time (t_{prep} in accordance with ISO/TR 16738) and corresponding start time of evacuation movement (t_{mv}) is a random value. However, several factors impact this value.

It is primary important if a person prepares to evacuate himself or he is prepared (as kids in kindergarten) (F1.1). Tutors costume kids in kindergarten before evacuation. Therefore the probability of evacuation preparation for a group of kids obeys to normal law with parameters defined by amount of tutors and their fast actions and not with kids' reaction [8]. A similar picture emerges for large family who are living in high-rise residences (F1.3). It is appropriate from the analyzing point of view to divide public buildings into 2 groups. There is constant team in the first group (office buildings), and random membership in the second one (libraries, concert halls, stadiums etc.).

Finishing working actions and carrying out of instruction (collection of clothes and materials, switching of the electricity and devices and etc.) are first general actions for the team (office buildings F 4.3). Everybody is in hurry as much as possible. But the sense of time loss is not proportional to the losses of current time as the factor which impacts the reaction – readiness for evacuation. Intensity of human feelings is proportional to the logarithm of impact factor value (Weber-Fechner law [9]) – in our case it is time loss. Therefore logarithmically normal law for t_{mv} random value should be expected. Field studies by "Fire Safety in Construction" department of Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia have confirmed these expectations (Figure 2.1).

Influence of different degree of preparedness for evacuation on the probability distribution of random quantity $t_{mv} = t_{prep}$ was found out during results

comparison of unannounced and announced evacuations (Figure 2.2).

If an evacuation was announced, then one starts to prepare to it in advance, limiting his working processes. That is why preparation process after alarm doesn't require multiple redundant operations with additional time loss. The next factor which impacts the random value of start time of evacuation movement (t_{mv}) is evacuation organization and management. Movement start can be organized simultaneously for everybody inside or individually for every person depending on the level of one's readiness.

The most evident example of simultaneous movement start is evacuation of a group of kids in a kindergarten: movement starts on tutor's command only when he is sure that all the kids are ready for evacuation. In this case $t_{mv} = \max t_{prep}$. The same distribution will be actual for probability of t_{mv} when people leave their seats among the rows of a hall.

If a start of a movement is not regulated, then probability distribution $t_{mv} = t_{prep}$ will obey to one of the types of the normal law, representing the diversity of individual psychophysiological qualities of evacuating people. Numeric values of random t_{mv} significantly depend here on evacuation management during this time. Results of experiments in lecture halls of Fire Fighting Service Academy of the EMERCOM of Russia can serve as an evident example of this fact – see Figure 2.3. Probability density charts for the time of student evacuation start (stand up and go) for all three command types by a lecturer show the clear decrease of t_{mv} , dispersion and expectation of t_{mv} , peakedness increase of normal distribution density along with increase of severity of regulating commands.

Therefore, if evacuation start time is being defined, then it is required to consider that it is derived from two components as a minimum:

$$t_{pmt} = t_o + t_{prep}, \quad (2.4)$$

with their described features, depending on availability and type of public address systems of a building; behavior of people inside (major functional staff); organization decisions of staff. Calculation method [11] for the calculated values of fire hazards uses the data [12], which were applied before to standardize t_{prep} to the regional standards "Interim standards and design rules for high-rise buildings and complex buildings in Moscow – MGSN 4.19-2005" [13]. But this method uses deterministic approach and reflects the impact of these factors mediately and in following way (Appendix 5 of the Technique): "Value of evacuation start time t is specified as 0.5 minutes for the premises where the fire seat is located. For all other premises evacuation start time t_{pmt} is specified according to table 2.1".

Using in the Methodology a deterministic approach to the rationing of t_{pmt} value is its drawback. It could be explained that the Method authors are apprehensive about unreadiness the

majority of users to work with random variables. But whether the reluctance of "specialists" justifies possible negative consequences of risk assessment for humans?

Nevertheless, even in this form this t_{pmt} valuation is a great improvement over the previous GOST 12.1.004-91 "Occupational safety standards system. Fire Safety. General requirements", according to which "the value of the start time for t_{pmt} evacuation for buildings (structures) without alarm systems are calculated basing on the study of human behavior under fire conditions in buildings of a particular destination.

In the absence of the necessary baseline data to determine when to start the evacuation from buildings (structures) with no warning systems, the t_{pmt} amount should be equal to 0.5 min – for the fire floor and 2 minutes – for the higher situated floors. If the place of fire is a hall-room, where a fire ignition can be detected by all the people within this premise, then is **allowed to accept the t_{pmt} value equal to zero**" [14].

This assumption is: "to take t_{pmt} equal to zero" – has always seemed dubious, if we consider that the t_{pmt} values calculated by seconds, the simulation fire dangerous factor program give results up to fractions of a second, and it has been known for long that the minimum time of human response to the environmental changes is not less than 0,18 second, since Russian physiologist K. E. Baer in 1864 established the existence in the human perception of "physiological time" of such duration. This physiological moment is a biological time quantum, defining the boundary between "now" and "later" [15].

The start time of evacuation from the premises of the fire established by this Methodology can be analyzed more differentiated, based on the following considerations. As polls show about 20% of the people being under the fire conditions tried to extinguish it "as long as they were able to do it". When comes the moment when this people are too exhausted to put out a fire their own? Obviously, it happens when the perceived fire impact is reaching the edge of the tolerable limits. If these limits correspond to the critical levels of exposure to fire dangerous factor, while their occurrence (t_{sp}) can be calculated using the field model (Table 2.2).

The table data indicate that the first fire dangerous factor in rooms of various sizes (with ceiling height of 3 m), that feels the man is the concentration of smoke running down the visibility to a limit of 20 m. And although there are data (ISO / TR 16738), that people can move around in the smoke when visibility is less than 5 m, one should pay attention to the fact that in a few seconds of imperceptible HCL vapors exposure its negative impact to the human being reaches critical values. With the reduction of the rated limit of visibility to 10 meters HCL becomes the first critical factor in the premises

of any size. Based on these considerations, the valuation rating of t_{pmt} for the fire source premises when the visibility is limited at 20 meters gets an extra argument.

Depending on the area of the fire source premises (F), the value of t_{pmt} normed on the basis of these considerations can be determined by the formula:

$$t_{pmt} = 19,56 + 0,227 F, \quad (2.5)$$

As can be seen, the specified value t_{pmt} equal to 0.5 min may correspond to a room of about 50 square meters. The method does not consider the question of individual or simultaneous start time of the evacuation for all people. The analysis of numerous evacuation calculations performed by project organizations in determining t_{pmt} shows that the Methods users believe that all people in the room, took to the initial parts of escape routes – the sources of human flows – and begin to move at the same time, i.e., all of them supposedly waiting for each other like in kindergarten, where children dressing, their general gathering and the beginning of the movement – it all depends on the teachers.

2.2 HUMAN BEHAVIOUR AT THE BEGINNING OF EVACUATION

The psychological state of people is formed at the preliminary stage – before the start of evacuation. How can we characterize it on the basis of their actions during this period?

The psychological estimate of human behaviour when discovering the first signs of danger shows that it corresponds to the minimal risk criteria. Furthermore, as the data of questionnaire survey show, 37-42 per cent of the participants have come to the aid of other people or informed them about the fire themselves or having contacted fire emergency (17%) took care of the further safety of people on the premises (15 %), extinguished fire (3%), wanted to evacuate immediately (14-18%). As the situations grows more complicated the number of people wishing to evacuate reaches 70%. Obviously, the enumerated actions of people in the situation above have quite rational, adequate character. However, the journalist descriptions of the evacuation during the fire are full of statements about panic among people. Journalists consider the following manifestations of inadequate, in their opinion, behavior of people as the signs of panic:

- massive escape;
- crowding on evacuation routes;
- the return of some people after evacuation back to the site of the burning building;
- the cases when people jump out of the window and off the cornice of a burning building even when the fire brigade has arrived.

A short note. The perception of an escape as a sign of panic is due to the fact that this word comes from a name of a Greek god, the guardian of all shepherds and animal herds. His wrath ascribes to the resulting panic – the madness of a herd that would plunge

into abyss, fire or water without any apparent reason.

In this case people are not a herd of animals. A human being unlike an animal possesses consciousness which allows him/her to understand the reasons of the situation at hand and predict its development. According with this he builds up a strategy and behavioral tactics. At the same time evacuating people realize that the minutes lost at the beginning of evacuation are equivalent to the needed seconds at the end of it. That is the reason why according to the view of many fire safety specialists:

"Escape from a burning building is a natural human behaviour adequate to the arisen conditions. The significant part of evacuating people consists of engaged in a joint escape people who are capable of sensible estimate of the situation and reasonable actions [17].

It is much worse if people are in no hurry to escape from the building. The return of people into a burning building is also interpreted as behaviour inadequate to the situation. The data in the questionnaires completed by people after the fire shows that approximately 93 % of people who have managed to evacuate return to the burning building afterwards. Why does it happen? The survey shows that more than 40 % return to rescue pets and from 25 to 35 % to extinguish fire, the rest to save documents, valuables and other important objects. Do these actions indicate unreasonable behaviour as the consequence of psychological failures? Let us analyze it closer.

People evacuated. After that they assessed the situation as less dangerous than they had expected when they undertook those actions. Here we can talk about wrong inadequate assessment of the danger, which not in any way testifies of inadequate psychology. Consequently, how can we talk about inadequate behaviour of heroes who throw themselves/ rush into a burning building to the rescue of the children left there? That is why the return to the burning building being an irrational action in no way testifies of panic state of the people.

Completely different reasons lie in the basis of third category of cases – crowding during evacuation which is also taken as a sign of panic. In reality crowding is the result of insufficient people capacity of evacuation routes and exits. Unfortunately, this is a rather wide-spread case in practice. For example, the statistical data in Japan have shown that insufficient traffic capacity of evacuations routes in case of fire was the reason for 69 % of casualties in the period from 1945 to 1975. Thus, the observable cases of crowding are not the result of panic but a result of wrong planning of evacuation routes that do not ensure free movement of human flows formed during evacuation.

People jumping out of the windows and off the burning building cor-

nices demonstrates a severe physical and psychological state of people deprived of an opportunity to evacuate and forced to escape in the hope of any, even improbable lucky break. Here we are not discussing evacuation (arrival of the fire brigade and the start of firefighting operation) but the rescue of people. There has elapsed more time from the beginning of fire than defined as necessary for the evacuation. Deprived of the opportunity to evacuate and fearing flames of the fire, people were forced to climb out of the windows onto the cornices.

This short analysis argues for the conclusions of American specialists who investigated the probability of panic behavior of people during evacuation: "Today there is evidence showing that such behaviour is rather an exception than the rule" [19]. Nevertheless, despite its exceptional nature no one is denying the fact that the cases of panic take place. If journalists are wrong in their estimates of what they saw then: "What is the essence of panic?"

Everyone can read the following: "Panic (from the Greek word "panikon" – "unaccountable horror") is a psychological state caused by threatening effect of external conditions and expressed in a feeling of acute fear that seizes a person or many people and leads to the irrepressible uncontrollable desire to escape a dangerous situation" [1]. Having read this definition, any person just as some reporters might reason the following way:

1. Is there dangerous effect of external conditions? Yes, those are dangerous fire factors.
2. Is there a feeling of acute fear? Yes, any living creature is afraid of dying from the influence of DFF".
3. A desire to escape from a dangerous situation? Yes, this is a vital need of a human being as well as any living creature.

Consequently, if fire has broken out, panic is inevitable; especially in a high-rise buildings where thousands of people have to cover up to 1000 m of a route, including stairs as wide as 1,2-1,25 m with the automatic firefighting and anti-smoke systems that are very likely to be out of order (see the first part of this article).

However, such conclusion is incorrect because we only have a definition of a psychological state in a situation of "panic" and its possible manifestation forms. This definition gives the reasons of such state but does not maintain the impendence of antisocial forms of its manifestation when the relic forms of self-defense are awakening: all the norms of living in a society that have been accumulated during the past centuries disappear, social bonding devolve and saving yourself at the expense of others becomes natural [20].

What serves as the reason for a transition from a socially correct behaviour at the start of evacuation to uncontrollable behaviour of the crowd-panic [21]? Psychology distinguishes several stag-

es of panic behaviour formation.

1. The emergence of panic. It is connected in most cases with the operation of some shocking, (wittingly in some way) extraordinary stimulus. In order to result in the real panic, the stimulus has to be quite intensive, prolonged or repeated (explosion, siren, a series of hoots, etc)

This signal has to create a reaction of fear, at times subconscious and animal. The first reaction to such stimulus is a shock causing a strong feeling of unpreparedness and perceiving it as a crisis, critical and even hopeless situation.

2. The second stage of the reaction – is confusion that turns into shock. People undertake single chaotic attempts to understand, interpret the event based on their previous experience or by feverish attempts to remember similar cases from somebody else's experience.

3. If the preliminary fear is not suppressed fast, then 'due to the mechanism of "circular reaction" and emotional spinning" the third stage of reaction takes place. At this stage the fear of people affects other people, that in its turn significantly increases the level of fear of the first group. The growing fear lowers confidence in the collective capability to resist the critical situation and creates a vague feeling of impending doom". People start to take actions that seem to be means of escape while in reality they might not lead to a rescue. This is a stage of "grasping at straws".

4. "As a result that ends by "panic escape". Naturally, with the exception of those cases when one has nowhere to run. Then there appears a pronouncedly aggressive behaviour: it is well-known that even the most cowardly animal when cornered becomes extremely dangerous."

5. "Externally panic usually ends as individuals exit from the stage of universal escape. The universal tiredness stops any actions and emotional stress. But the panic behaviour does not necessarily ends with the escape from danger. The typical consequences of panic-either tiredness or a state of extreme anxiety, excitedness and readiness for aggressive actions".

At present there is an opportunity to analyze the sequence of these stages on the bases of the stories of the witnesses (given in [22] to illustrate the stages of panic development) who managed to escape from the high-rise buildings of the World Trade Centre in New-York after the terrorist attack in 2011, September 11.

One of the participants of those events recounts:

"I couldn't understand anything at first. A dull thud, some exposition, the grating sound of the walls and the ceilings like during the earthquake...". Obviously, this is the individual perception of an unusual shocking signal-stimulus: "like during the earthquake". However, it is very likely that this person has never experienced the earthquake but he used this familiar to everybody image.

Then, "Everybody went into the hall"... Does this action show collective behavior? Which psychological reaction provoked this action? Was it nervous shock?

Emotional term "nervous shock" is not a scientific term for such a phenomena which can describe psychophysiological meaning. The dictionaries give dual definition: 1. "The deep, strong feeling"; 2. "The complete change" [23]. Apparently, in our case, first of these definitions is better, because we do not see "the complete change" of behavioral stereotype. Everybody went from building along the familiar routes to elevator hall.

The participants of these events describe the next stage as follows.

First of them said: "...for some reason elevators didn't stop". As we see it caused trouble. It should be noted that the trouble was caused not by the emergency situation but the failure of technical systems of building. The second participant describes a similar situation: "It was overcrowded in the hall. Everybody were waiting elevator. People were worried but outwardly you couldn't notice it. Many people talked to each other in a whisper".

As we see, the panic condition is out of the question when "all human acquired norms of communal life have been deleting for the last centuries". Naturally, there was a "tension" but people react on it consciously. There was not "an irrepressible, uncontrollable aspiration to avoid dangerous situation".

People make equal decisions in the first and in the second situations.

The second person said: "I felt smoke from the elevator shaft. Then, some people with me went to staircase. Staircase was overcrowded. I felt smoke and ... little by little I began to run".

The first person said: "Then we began to run. I wasn't afraid, just we did not have a time for it, we wanted to run as fast as we could, may be it was an initial stage, stairs wasn't overcrowded and we could quickly leave the building".

What is difference between described situations? In one situation there are a lot of people on the stairs, in another there are few people. And it was that determined a participants' behaviour: who had few people around broke into a run straight off; who had a lot of people around, went at a walk at the beginning, and some time later started running. They are usual, everyday situations for rush-hours, for example, in underground stations and subways between them.

That means a panic behaviour doesn't display there. Participants don't have even fear feeling. The fear appears later. Who gradually changed walk into run says: "Breathing disturbed. The heart was ready to jump out the chest. At that moment I start feeling a coming fear. Maybe under the external impact. All screamed, ran, somebody even fought and grasped by clothes. The stairs shook; a growing gritting sound of metal and

concrete was heard. Windows broke with ringing. I badly remember how reached the ground floor and ran out the building".

The participant who had few people around says that in the hall before the exit from the building "a fear captured me: **people out of breath, dirty, ragged appeared from every part.** First, I was afraid of them; and only after I realised that I could be killed. When I was running out of the building, I saw that upper floors were in fire and people jumped from windows. The fear absorbed me entirely: **minutes decided all. It was insufferable**".

And then they took to their heels headlong. The first: "Just one message was in the mind: run, run, run... And I ran, ran, while I had forces. Then my forces exhausted, my feet almost gave way under me and stopped themselves". The second: "After then I ran as far as I could anywhere. **The last I remember was an explosion behind me.** I felled and fainted".

These descriptions correspond to two final stages of forming a panic behaviour described in the theory of the masses. But they permit to notice two considerable clarifications. Firstly, there is a gradual growth of emotional state of participants from "a hard worry" to "a total change". Secondly, there are clear motives of such change "Maybe, under the external impact" as one of the participants says; "people out of breath, dirt, ragged appeared from every part" – another agrees. Therefore, if we could remove this "external impact", we wouldn't have this change from natural hard worry to total change of psychological state.

But these stories, dictionary definitions and speculative stages are only verbal descriptions of the panic which have a quite broad interpretation of observed phenomena. In fact they are a verbal description of supposed models with different levels of details. No description bases on qualitative indexes of changes of functional systems of organism (both physiological and psychological) of man in a process of his behaviour formatting. Such provision is a tradition for humanities. But knowledge about psychical processes accumulated by the humanity in such form aren't complete and exact for their application for solution of technical problems where a man is a control element of a complex system "man-machine" or an object of its defence. Searching of solutions for the problem led to a formation of psychophysiology as a science which united physiology and psychology on the base of organism neuronal system mechanisms determined relatively not long ago. Psychophysiology first created an informal description of behaviour model as a complex of mutually concurrent numerous systems of organism; its composition changes in accordance with a sequence of behaviour acts directed to achieve results optimal for the whole organism. An application of

the reach description permits to pass on a formalized description and then to a mathematical modelling of several aspects of behaviour act. The most difficult from these aspects is a simulation of ties between emotional state of man and central nervous system activity as the emotional state is a specific, proper and necessary parameter only to a breather and it is absent in inanimate systems. Among numerous articles dedicated to an emotion role those are of the biggest practical interest which demonstrate an impact of the emotional action on the energy mobilization of organism systems for realization of behaviour act with a required intensity.

The first swallow in realization of the concept was a simulation of emotional states [26], which applies a tie between an emotional state level and values of the central nervous system activity (Fig. 2.4). The level of emotional state is graduated in relative units from 0 to 1.0 and three qualitative stages of emotion development are selected which have a gradation of values (conditionally): anxiety (0 – 0.3), active fear (>0.3 – 0.7), terror (>0.7 – 1).

The initial stage is "Anxiety". Firstly the man was in a comfortable state of one of the types of his day-to-day activity which due to fixedness doesn't require a high activity of organism functional systems are under influence of the second and third groups of effects of the central nervous system (CNS). The first group of effects is in a state of high activity as the organism must permanently track possible changes in external environment through receptors.

The state of anxiety comes when unusual influences of the external environment on receptors of man are determined a signal about a departure of external environment parameters from the norm or some danger and to perceive it the man must be prepared accordingly. Unknown of danger and unreadiness to conditions of a new situation provoke anxiety, fear against it. A necessity to determine a situation and prepare to it stimulates an activation of correspondent groups of effectors of the CNS. If signs of DFF were weak as examined results of the questionnaire poll of people gone through fire, the necessity to determine the situation stimulates them to find a confirmation of the change: **man looks for more evident signs of fire, confirmation for information of the emergency situation.**

From a moment when the situation is understood and a proper reasonable behaviour is assumed, the fear loses the importance. The second state comes and man starts actively intervening in the appeared situation to change it or avoid its dangerous impacts. Poll data demonstrate that many people strive for notify other people about the emergency situation and prepare to defend a room or evacuate. Even in such emergence situation like in the building of the World Trade Centre people quickly exited into a lift hall and "all were relatively calm". An activity of effectors group stimulating a

search of new ways out the situation rises in the nervous system in the period. In the WTC buildings when it was found out that lifts didn't stop on the evacuation floors people made a new decision and walked down the stairs. In this space of time a vector of sensor field influencing on the muscular tonus intensities different forms of movement. It comes very active by all signs (speed, acceleration, efforts): we see that participants of evacuation in stair hall change the walk into the run. In accordance with the theory of mental set [27], an active fear or stress [28, 29] is a state of higher activity of organism accompanying reasonable behaviour directed on the danger elimination.

If it isn't reached, i.e. a way out from the emergency situation isn't found, the third state of the emotion development becomes that is terror (stupor). It is characterized by a dramatic decay of activity and transfer into the zone of exorbitant inhibition. It is a mental state when a reality is experienced as a danger provoking a feeling of impotence and absolute helplessness. Mechanisms of the highest nervous activity stop to act in this stage" [26].

Such state wasn't discovered in behaviour of people asked after the fire and participants of evacuation from the WTC. One of them "ran while had forces", another "ran as far he could anywhere". Two descriptions correspond to higher activity which is for the second state of the dynamic of emotional state, but not for the third. Descriptions of their finish of run are demonstrative. The first of them: Then my forces exhausted, my feet almost gave way under me and stopped themselves". Another: "The last I remember was an explosion behind me. I felled and fainted". As we see, the organism of the first exhausted his physical resources. Physiologically the man was in norm proper to the situation, we see that he informed fireman about situation in the building when they were nearing. On this way he took care of servicing people. It evidences that not "all norms of community gained for the last century disappear". Another participant had the similar physical state, but a physiological factor of explosion had an influence. It could add a "feeling of absolute helplessness" to a feeling of physical impotence. But he like the first man didn't lose face.

Two participants speak about physical forces exhausting. But champions fall after a victorious round too. A distraction which is sent by Pan to flocks isn't observed. Does a panic occur?! The answer is obvious.

It should be noted that all people asked by the poll had an opportunity to evacuate; they weren't blocked by dangerous factors from evacuation ways. It is other issue when there isn't such opportunity. People forced not to evacuate but to save themselves. And then looking for exits they rush to windows (Fig. 2.5).

And there is a "phenomena" informally

named "distraction" or "panic" in the mythology. In this period mechanisms of the highest nervous system stop to act in accordance with psychologists' conclusion. A participant evacuated from the WTC relates: "When I was running out of the building, I saw that upper floors were in fire and people jumped from windows. ...It was insufferable".

To avoid insufferable sights "Determination method for calculation values of fire risks in buildings, edifices and structures of different functional fire dangerous classes" requires (see the formula 1.3 in the first part of the article) to meet conditions for evacuation: $t_{\text{нэ}} + t_{\text{р}} \leq 0,8t_{\text{н6}}; t_{\text{к}} \leq 6 \text{ min.}$ And only when they are met it is possible to expect that evacuation will be really a process of the organized* independent movement of people as it is defined by construction norms and rules [30, p.6.1]. But for this it is necessary to know movement laws of steams of people calculating an estimated time of evacuation and possibility of concourses leading to compressive asphyxia**.

A lot of investigation works are dedicated to the process examination but its presentation in ISO/TR 16738 [31] can't be appreciated as sufficient and it requires more detail examination.

To be continued

* organization is an inner order, coordination, interaction of more or less differentiated and independent parts of the whole, conditioned its structure. – Big Encyclopaedic Dictionary.

**Compressive asphyxia is an acute pathological process appeared as a result of respiratory disorder, circulatory disturbance and visceral injuries: rupture of liver, lungs, spleen, haemorrhage in body cavity.

Continuation follows...

1According to Article 32 of the Federal Law # 123-FZ buildings and parts of buildings (rooms or groups of spaces that are functionally connected with each other) can be divided into different classes on the basis of functional fire safety, depending on their purpose, age, physical state and the number of occupants taken that they can be in state of sleep: F1 – buildings housing recreational and cultural institutions, F3 – buildings housing organizations that provide public services, F4 – buildings housing science and education institutions, science and developer centers, authority institutions, F5 – buildings of industrial and warehouse use. Each of the above-mentioned classes is further divided into subcategories.

2 $R_{\text{ан}} = 0,9$ – is an optimistic figure: the researches conducted by the members of VNIPO (All-Russian Research Institute of Fire Protection) and the Academy of State Fire Service of EMERCOM of Russia have shown

that the automatic fire capacities are effective in just a little over 50 percent of the cases.

Literature

1. SNiP 21-01-97: Fire safety of buildings and works – M, 1997.

2. Kholshchevnikov V.V., Samoshin D.A., Belosokhov I.R., Istratov R.N., Kudrin I.S., Parfenenko A.P. The paradoxes of people safety normalization at evacuation process from buildings and ways to avoid them. Part 1. // «Safety of fire and explosion», №3, 2011, pp.41-51.

3. SNiP 41-01-2003: The heating, ventilation and conditioning.

4. The study should be carried out to investigate the initial fire stage at the industrial (textile industry) buildings in order to make accurate new data about necessary evacuation time: Report VNIPO, supervisor k.t.s. Merkusheva T.G. - №GR 01827041724; M., 1984.

5. Anni E.V., Grigoriev G.N., Leonovich A.A. The smoke ability of the wood materials/ Human safety in fire. – M.: BNIPO MIA USSR, 1981.

6. Nikonov S.A. The development of the activities for the organization of evacuation in fire at the buildings with the mass usage which is based on the simulation of the human flow: Thesis. ... candidate of technical science (research supervisor Kholshchevnikov V.V.) – M.: VIPTSH MIA USSR, 1985.

7. Iliinskii I.I., Smirnov S.P. The choice of the parameter for determination of the fire safety system effectiveness. / Fire prevention. – M.: BNIPO MIA USSR, 1979.

8. Telichenko V., Khlistunov M., Prokopiev V., Mogiluk Zh. The space factor. The global and local laws of the evaluation of the intensity of the climatic and geophysical load on the urban area.//High-rise buildings. 2011, №1.

9. Kozhushko T.G. The expertise of the projects in area of fire safety of high-rise buildings. // The Global Safety, 2008, № 1-2.

10. Maklakova T.G. High-rise buildings. – M.: The publishing house of the association of construction companies, 2006.

11. Krasavin A.V. The analysis of the technical regulations on Fire Safety Requirements for the factors of corruptions it contains.//The fire and construction business. 2009.№5.

Figure 1.1. Illustration of dangerous fire factors development at intervals 30 s (30, 60, 90 s) in the corridor with length 30m.

Figure 1.2. Graphical schemes of rooms for different corridor length Figure 1.3. The dynamic of dangerous fire factors development in the staircase in: a) 30 seconds from combustion initiation, b) 1 minute, c) 2 minutes, d) 3 minutes.

Figure 1.4. The histogram of time distribution tofp in the room with volume 17500m³ on the level 1,5 m. ■



Founder Skyline media, Ltd featuring Gorproject CJSC and Vysotproject CJSC

Consultants: Sergey Lakhman Nadezhda Burkova Yuri Sofronov Petr Kryukov Tatiana Pechenaya Svyatoslav Dotsenko Igor Kleshko Elena Zaitseva Alexander Borisov

General Director Sergey Lakhman

Editor-in-Chief Tatiana Nikulina

Executive Director Sergey Sheleshnev

Translated by Irina Amirejibi

Corractor of press Alla Shugaykina Design Anton Izhbaraev Contributions made by: Marianna Maevskaya, Nina Nasonova, Alexey Lyubimkin

Advertising department Tel/Fax: 545-2497

Distribution Department Svetlana Bogomolova Vladimir Nikonov Tel./Fax: 545-2497

The address 15/15, 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 № ФЧ72-25912 as of October 6, 2006.

The magazine is printed in the PA "Periodika", Ltd Denisovskiy Lane, 30, Moscow Open price Circulation: 5000