

SCHÜCO



Алютерра С.К.

СОВРЕМЕННЫЕ ФАСАДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ОБСЛУЖИВАНИЕ ФАСАДОВ

www.ALUTERRASK.RU



КОММЕРЧЕСКО-ДЕЛОВОЙ ЦЕНТР
г. Москва, Зубовский бульвар, вл.13

- Проектирование, изготовление и монтаж:
- витражные конструкции SCHÜCO FW50+ (1325 м²)
 - цилиндрические структурные фасадные конструкции SCHÜCO FW50+SG (700 м²)
 - противопожарные фасадные конструкции SCHÜCO FW50+BF (260 м²)
 - оконные блоки SCHÜCO AWS 65 (40 м²)
 - дверные блоки SCHÜCO ADS 65 (35 м²)
 - встроенные алюминиевые жалюзи (10 м²)
 - декоративные алюминиевые пилоны (292 м)

ВЫСОТНЫЕ ЗДАНИЯ



**В ПОИСКАХ
ГАРМОНИИ**
On the Prowl for Concord

**ПАРИЖСКИЙ
«ТРЕУГОЛЬНИК»**
Triangle de Paris

ТЕРРИТОРИЯ РАЗДОРА
The Territory of Discord

**СКВОЗЬ КРИЗИС –
К ЗВЕЗДАМ**
Ad Astra per Crisis



Tall Buildings 3/10
журнал высотных технологий



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

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

Генеральный директор
Наталья Выходцева

Главный редактор
Татьяна Никулина

Исполнительный директор
Сергей Шелешнев

Редактор-переводчик
Сергей Федоров
Редактор-корректор
Алла Шугайкина
Иллюстрации
Олег Нагай

Над номером работали:
Марианна Маевская
Елена Голубева
Алексей Любимкин

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 ОАО
«Московская типография № 13»
Цена свободная Тираж: 5000 экз.

На обложке: «Охта Центр», фото ЗАО «Общественно-деловой центр «Охта»



С о д е р ж а н и е

с о н т е н т с

Коротко/In brief 6 События и факты
Events and Facts

международный обзор INTERNATIONAL OVERVIEW

История/History 18 Сквозь кризис – к звездам
Ad Astra per Crisis

Среда обитания/Habitat 28 Район XXI века
The 21st Century Borough

Стиль/Style 32 Гостиница на склоне холма
Aslope Hotel

Объект/ Site 36 В гармонии с природой
In Chime with Nature

архитектура и проектирование ARCHITECTURE AND DESIGN

Проекты/Projects 40 Ворота в бухту
The Harbour Gateway

Выставки/Exhibitions 46 Новая перестройка
The New Rearrangement

Фотофакт/Photo Session 48 Лас-Вегас
Las Vegas

Концепция/Concept 56 Порт-де-Версаяская пирамида
The Pyramid of Porte de Versailles

Аспекты/Aspects 59 Парижский «Треугольник»
Triangle de Paris

Опыт/Experience 62 Прозрачная волна побережья
Crystalline Coastal Wave

Ракурсы/Perspectives 64 Архитектурная аппроксимация
Architectural Approximation

управление MANAGEMENT

Мнение/Opinion 68 В поисках гармонии
On the Prowl for Concord

Точка зрения/Viewpoint 72 Территория раздора
The Territory of Discord

Политика/Politics 76 «Большой Париж» Николая Саркози
Grand Paris by Nicolas Sarkozy

Актуально/Up to date 78 Экспериментальное законотворчество
Tentative Lawmaking

строительство CONSTRUCTION

Фасады/Facades 84 Ограждающие конструкции: что нужно знать
Walling – What's Essential?

Сити/City 88 Здание мэрии Москвы
The Moscow City Hall

Технологии/Technology 94 Двойной фасад: быть или не быть
Double Skin: to Be or Not to Be

Визитная карточка/Business card 96 Новые серии – новые возможности
New series – new option

Конференция/Conference 98 Геотехнические проблемы мегаполисов
Geotechnical Challenges in Megacities

эксплуатация MAINTENANCE

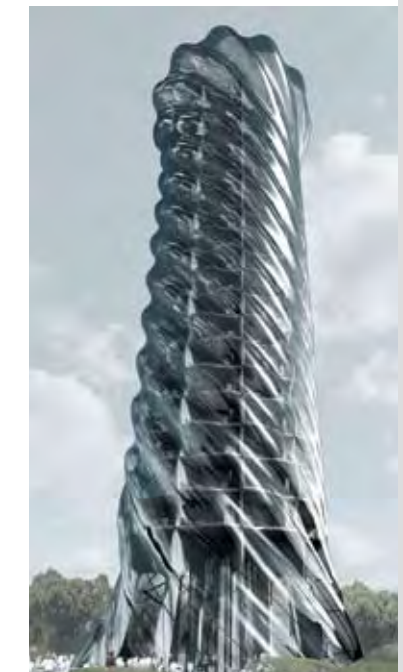
Эксплуатация/Maintenance 102 Чистота – залог успеха
Neatness as the Keypoint of Success

Оборудование/Equipment 106 Оптимальное решение
Optimal Solution!

Электрооборудование/ Electrics 110 Шинопроводы в системах электроснабжения
Busbars for Power-supply Systems

Безопасность/Safety 114 Оценка огнестойкости
Assessment of Fire Resistance

120 английская
версия
ENGLISH VERSION





Оазис в пустыне

Проект Rihan Heights – это первая фаза застройки престижного района Arzanah.

Жилой комплекс Rihan Heights займет территорию в 38 тыс. кв. м. В него войдут 14 элитных вилл и 5 жилых высотных домов, в которых запланированы свыше 800 квартир с одной, двумя и тремя спальнями, а также пентхаусы.

В целом, крупномасштабный проект Arzanah представляет собой многоцелевую застройку площадью 1,4 млн кв. м. По замыслу проектировщиков, она будет располагаться вокруг нового абу-дабского стадиона имени шейха Заида, предлагая жилые и торговые площади, а также места для отдыха, развлечений и занятий спортом. Район Arzanah будет соединяться с прибрежной территорией материка двумя мостами.

Цель проекта Rihan Heights – устройство оазиса с пышной растительностью, контрастирующего с безжизненной пустыней. С одной стороны, ландшафтный дизайн должен органично впи-

саться в местные условия, с другой – максимально сократить территорию, требующие обильного орошения. Согласно генеральному плану вся местность, окружающая каждый отдельно взятый участок застройки, рассматривается как безводная пустыня. Важно, что растительность не только создаст комфортные условия для здешних обитателей, но и станет радовать глаз всех, кто будет приближаться к этому цветущему оазису. Ведь вставки поднебесных садиков, являясь неотъемлемой частью каждой из жилых башен, будут притягивать внимание при взгляде и издали, и сверху. Основополагающее значение при проектировании играло бережное, можно сказать, трепетное отношение к расходованию столь драгоценного достоинства, как вода.

Обеспечение и использование затенения, в том числе благодаря деревьям с хорошо разви-

той кроной и другой тщательно подобранной растительности, заметно улучшит микроклимат в строго определенных зонах, делая их вполне пригодными для длительного пребывания и прогулок. Для озеленения предполагается использовать средиземноморскую и субтропическую флору, которая наилучшим образом подходит в климатическом отношении, позволяя обходиться относительно небольшим количеством воды для орошения. Rihan Heights включает в себя ряд зданий в окружении садов, которые переключаются по форме, расположению и назначению. Искусственно созданная топография придает особый колорит как очертаниям отдельных строений, так и градостроительному замыслу в целом. Проект являет собой впечатляющий размах без ущерба открытости и свежести ощущения, поскольку архитектурные объемы не давят, будучи одновременно и космополитичными, и уместными в данном культурно-географическом контексте.

Чтобы не терять времени на борьбу с высоким уровнем грунтовых вод при устройстве подземной части, этажи автостоянки решено разместить внутри трехэтажного надземного подиума, который также устроен необычно: он представляет собой сопряжение наклонных плоскостей разнообразной фактуры, замыкающих горизонтальный план этого элемента. Эта череда склонов выполняет сразу несколько задач, образуя приятный глазу, уютный подход и подъезд к комплексу. Здесь пришлось решать проблему пересеченности местности, поскольку каждый изгиб рельефа вокруг участка отличается переменной высотой и крутизной уклонов, отражающих естественные особенности морфологии и геологии пустынного ландшафта.

Жилые башни укоренены в этот «барханный» подиум, к которому примыкают культурно-развлекательный центр и опоясывающие район различные предприятия инфраструктуры, образуя уютный городской сад для обитателей комплекса с частными виллами.

SPARCH



В эстетике чистого модернизма

Архитектурная фирма Hariri Pontarini Architects совместно с Great Gulf Homes обнародовала проект One Bloor – многофункциональной башни-кондоминиума на южной оконечности улиц Yonge и Bloor в Торонто. Особенности участка вдохновили архитекторов на придание строению скульптурных качеств. Там, где сходятся две линии метро, располагается одна из самых оживленных транспортных развязок города. Возведенный в 70-е годы в северной части этой территории подземный торговый центр несколько снизил общественную значимость места. Проект направлен на увеличение плотности застройки и усиление общественной нагрузки: появятся новые пункты транспортных пересадок, магазины в первых этажах, усовершенствуется система пешеходных переходов.

На крыше надземного подиума с торговыми площадями поднимется 65-этажная жилая башня с как бы высеченными на фасаде волнистыми линиями балконов. Чтобы строение не выглядело излишне массивно, шестизэтажное основание уступами идет от улицы, которая тянется в северном направлении. Балконы на фасаде смотрятся несколько легко, чтобы, по словам архитекторов, подчеркнуть отличие One Bloor от окрестных модернистских высоток.

Внутреннее ядро, обрамленное волнистым фасадом, имеет более правильную форму для удобного размещения апартаментов. Линии балконов из фриттованного стекла обвиваются вокруг здания, существенно увеличивая площади угловых квартир. Текучие обводы оболочки башни на 690 апартаментов завершаются скошенной крышей, а фасад входной группы внизу становится почти плоским.

«В сущности, One Bloor – это обыкновенное современное высотное здание, решенное в эстетике чистого модернизма. Нам не очень-то хотелось зрительно перегружать картину перекрестка, поэтому мы придумали прозрачную оболочку на уровне первых этажей. Ну и не обошли вниманием то, как здание будет выглядеть в панораме города», – говорит Дэвид Понтарини, совладелец Hariri Pontarini Architects.

Hariri Pontarini Architects

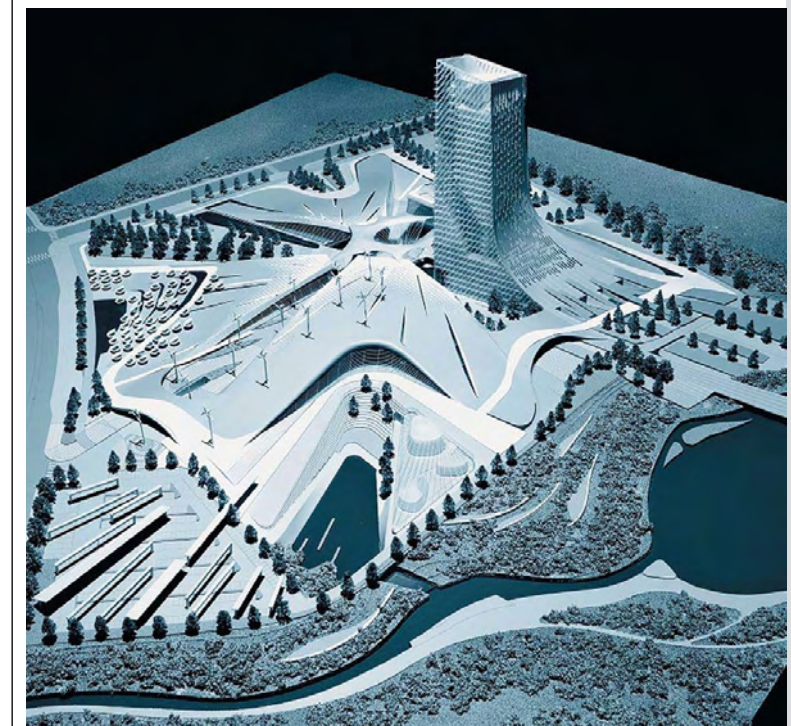
Штаб-квартира Korean Electric Power Corporation

Обычно стандартные правила устройства офисной башни предполагают строгую иерархию обособленных элементов: башня/подиум/ландшафт. В проекте штаб-квартиры Korean Electric Power Corporation эта устоявшаяся схема практически вывернута наизнанку, чтобы образовать сразу несколько равноценных центров с открытым общественным пространством прямо в сердце участка. Наклонные озелененные крыши подиума плавно переходят в наземный ландшафт. Благодаря такой топографической стратегии формируются ложины, по которым распространяется свет и улучшается циркуляция воздуха, а пешеходные аллеи становятся особенно приятными для прогулок.

Винтовой атриум с прекрасными видами вырастает из центральной площади, переходя в 29-этажную башню. Он улучшает вентиляцию и естественное освещение. Если за окном ненастье, атриум служит буфером между внешней средой и офисными помещениями, а в ясную погоду обеспечивает полноценную естественную вентиляцию. Устройства затенения на разных фасадах башни не похожи одно на другое, а с северной стороны завеса из мхов и лишайников изолирует здание естественным образом. Коллекторы на вертикальных и горизонтальных поверхностях здания аккумулируют солнечную энергию, а датчики дневного света и интеллектуальные системы управления сокращают энергопотери.

Над озелененным подиумом поднимаются ветротурбины, которые преобразуют сильные восточные ветры в электроэнергию. Тем временем ложина между основными объемами подиума улавливает преобладающие здесь ветры, способствуя усиленной циркуляции воздуха на открытом общественном пространстве, что также обеспечивает вертикальный приток воздушных масс в атриум. Системы водосбережения и дерновое покрытие автостоянок препятствуют чрезмерным потерям воды, в том числе через поверхностный сток. Дождевая вода собирается, фильтруется и перерабатывается с помощью разнообразных приспособлений, например, водосборников, и используется повторно для полива растительности, а также в системе технического водопровода. На периферии участка находятся геотермальные установки, а зеленые крыши служат для дополнительной теплоизоляции помещений подиума.

H-Associates





Модная причуда

Разработан проект здания для экспозиции истории моды XX века. Задачей архитекторов было придумать строение с выставочными площадями, которое стало бы еще одним заметным объектом в панораме японской столицы. 110-метровую башню Le Mappequin возведут на улице Омотесандо – живописном променаде, на котором располагаются многие из мировых домов высокой моды. Алебастровый фасад башни как будто задрапирован облицовкой из черного бетона, а по простор-

ному входному атриуму простирается подсвеченный снизу подиум для показов мод.

Залы, посвященные одежде 20 – 60-х годов (каждый площадью 150 кв. м) сменяют друг друга по вертикали, причем можно одновременно окинуть взглядом образцы, решенные в разной модной стилистике. Подиум задает форму зданию между этажами, где находятся экспозиции, относящиеся к 60-м и 70-м годам (по 300 кв. м на двух этажах), и есть надежда, что этот элемент ста-

нет ярким добавлением к линии горизонта. Два панорамных балкона площадью по 100 кв. м как бы разрезают здание до самого его ядра, дополняя атмосферу оживления (и позволяя заглянуть в кулуары), задаваемого многоэтажным входным фойе и залом показов в самой середине башни.

Пространства выставки, в отличие от суеты общественных мест, задуманы как образец динамичного минимализма, не являющегося стилистическим атрибутом ни одного из экспо-

нируемых периодов истории моды. Контраст между белой облицовкой и темными полами из древесины лиственных пород оттеняется красными уступчатыми линиями лестничных пролетов, которые подобно «молнии» «застегивают» полы здания, давая посетителям возможность побродить по залам, а высокоскоростные накладные лифтовые кабины смогут умчаться их на самый верх – к японскому садику на крыше и поднебесному бару.

cre8architecture

Гармония на контрапункте

Компания schmidt hammer lassen architects одержала победу в конкурсе на проектирование комплекса на 54 тыс. кв. м с гостиницей, конгресс-центром и концертным залом для Мальмё, Швеция. По условиям конкурса предполагается еще одна застройка площадью 35 тыс. кв. м под жилье и коммерческое использование.

Новый ансамбль должен украсить университетский район Universitetsholmen. Схема состоит из множества кубических объемов различного размера, несколько повернутых относительно друг друга, с тем чтобы наилучшим образом отвечать направлениям градостроительных осей и высотным масштабам окружающей застройки. Фасады решены в однотипной технике для придания композиции поистине скульптурного вида.

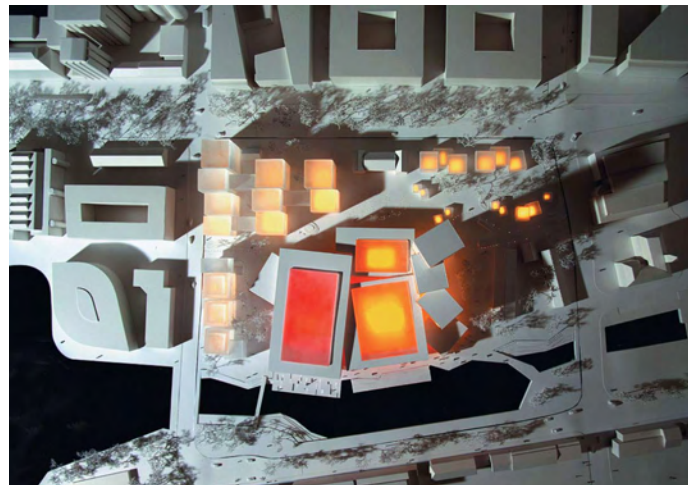
Ким Хольст Йенсен, партнер schmidt hammer lassen architects, разъясняет: «Идея заключалась в том, чтобы создать «главный дом в городе», который олицетворял бы собой архитектурные представления о Мальмё, способный обогатить имеющуюся городскую застройку.

Наши поиски материалов, цветов и размеров определил существующий контекст, несмотря на то что проект как таковой обращен в будущее».

Главный вход планируется разместить с северной стороны с использованием мотива классической лоджии, выходящей на площадь перед зданием. С юга посетители попадают внутрь непосредственно с прогулочной аллеи, которая тянется вдоль канала. Различные функции здания устроены как обособленные архитектурные элементы, представляющие собой в совокупности город в миниатюре. По существу, вестибюль становится улицей, раскинувшейся на всем протяжении первого этажа, связывая воедино все и вся, когда есть место и для встреч, и для отдыха с великолепными видами парка и канала.

Внутри трех основных объемов, выступающих как четко определенные отдельные элементы, расположатся зал симфонической музыки, зрительный зал с гибкой планировкой и конференц-зал. Интерьеры здания рисуются как трехмерная композиция в теплых красноватых тонах с отделкой из клееной древесины.

schmidt hammer lassen architects



Зодчество '10 международный фестиваль

Ежегодное вручение
Российской национальной
архитектурной премии

тема: «НУЖНОЕ»

«Не к новому,
не к старому,
а к нужному»

Владимир Татлин – 125 лет

Организатор:
Союз архитекторов России
+7 (495) 690-63-30, 690-62-13
www.zodchestvo.com



каждой палате предусмотрены шесть функциональных зон, способствующих созданию атмосферы уюта, что, несомненно, усиливает лечебный эффект.

И, разумеется, проектировщики сделали все, чтобы обеспечить наилучший обзор морских далей прямо из окон палат. Целительная сила природы призвана внушить человеку надежду и желание выздороветь, создает комфортные условия для работы персонала и посетителей. Интерьеры облицованы природными материалами естественных тонов: приглушенно отливающих ониксом или различных пород дерева, и в то же время смягченных настолько, чтобы гармонично вписаться в палитру естественного пейзажа – бирюзу залива и нейтральные оттенки пустыни. Любоваться ими особенно приятно, греясь под солнечными лучами в атриумах, расположенных во всех зданиях комплекса.

**Henningson,
Durham & Richardson
International (HDR Inc.)**

В атмосфере уюта

Проект Cleveland Clinic для Абу-Даби разработан Henningson, Durham & Richardson International (HDR Inc.). Концепция основана на сломе устоявшихся представлений о статусе пациента и обновлении самого понятия архитектуры учреждений здравоохранения. Размещение больницы, административного здания по краю обширной площади воспро-

изводит планировку по стереотипу «академического загородного поселения». Особый упор делается на обеспечение естественного освещения всех помещений. Таким образом, возникает ощущение гостеприимности, теплоты и, может быть, самого главного – человечности окружающего пространства.

Основное внимание уделяется

устройству общественных мест так, чтобы возникало чувство единства пациентов и лечащего персонала в решении общей цели – вернуть человеку здоровье. Палаты специально спроектированы с просторной семейной зоной и большим количеством удобств, дающих возможность больше привлекать семью пациента к процессу лечения. В

Regal Tower

Городской совет Бирмингема одобрил Regal Tower – 200-метровую многоцелевую башню по проекту Aedas Architects. Строительство этого самого высокого здания за пределами Лондона поручено компании Regal Property Group, которая производит работы по большей части в центральных графствах Англии (Midlands).

56-этажная постройка стоимостью 125 млн фунтов стерлингов рассчитана на размещение люксовой гостиницы на 289 номеров, 256-ти обслуживаемых апартаментов и трех этажей пентхаусов под самой «коронной» зданию. Кроме того, на первом этаже будет открыт целый пассаж из бутиков, а в подвале разместят автостоянку. Как бы парящий, легкий трехсветный вестибюль примет под свой свод бар и ресторан с банкетным залом на 500 мест, а также конференц-зал и переговорные комнаты. К прочим достоинствам относятся оздоровительный центр и спа-салон, а также двухсветный поднебесный бар, откуда откроются виды города.

Марк Холбик из Regal Property Group заметил: «Новость об одобрении проекта властями – свидетельство значения и важности места как краеугольного камня городской среды, которое с завершением этого высококлассного многофункционального комплекса станет ключевой точкой района, а город получит сооружения, появление которых уже давно является насущной необходимостью. Кроме того, Regal Tower станет источником занятости для большого числа местных жителей».

Большой генеральный план города (Big City Plan) указывает на необходимость возведения большого количества высотных зданий, поэтому мы рады чести ответить на этот призыв проектом Regal Tower. Наши консультанты из фирмы DTZ и архитекторы Aedas работали в тесном взаимодействии с Городским советом Бирмингема в течение последних трех лет, чтобы удостовериться в том, что предпринятые ранее изыскания достоверны и обоснованы. Мы весьма довольны результатом».

Aedas



Международная выставка строительных материалов, оборудования и услуг



СТРОИТЕЛЬНЫЙ СЕЗОН

www.buildingseason.ru
МВЦ «Крокус Экспо»

1-3 ноября 2010 года

Салоны:

- Строительные и отделочные материалы
- Интерьер
- Инженерное обустройство
- Коттеджное и малоэтажное строительство
- Строительный подряд

Тел./факс: +7 (495) 228-12-16,
+7 (495) 926-34-22, +7 (495) 727-26-13,
E-mail: buildingseason@crocus-off.ru

Реклама

Организатор:

КРОКУС ЭКСПО
Международный выставочный центр

МВЦ «Крокус Экспо»: 65 — 66 км МКАД
(пересечение МКАД и Волоколамского шоссе)
М «Мякинино»: выход к павильонам
выставочного центра

Партнеры по деловой программе:



Информационный
партнер
МВЦ «Крокус Экспо»:



Официальная поддержка:



КУРС на высоту



Гигантомания в строительстве – не новость. 1885 год, ознаменованный возведением спроектированного Уильямом ле Бароном Дженни 10-этажного здания Home Insurance Building, воцарившегося над улицами Чикаго, – общепризнанная дата рождения небоскребов. После этого в своем стремлении возводить здания все выше и выше не унимались ни архитекторы, ни застройщики. Список самых высоких зданий 2009-го, выпущенный Советом по высотным зданиям и городской среде обитания (СТВУН), свидетельствует о том, что курс на новые рубежи остается неуклонным. Даже несмотря на шаткость глобальной хозяйственной конъюнктуры, СТВУН считает, что нынешний год обещает стать самым плодотворным в истории высотного строительства.



Первое место среди построенных в прошедшем году зданий заняла башня Trump International Hotel & Tower по проекту Skidmore, Owings and Merrill LLP. Возведенная Trump Organization, она со своими 423-мя метрами и 98-ю этажами занимает седьмую строчку по высоте в мире. Профессор Сэнь Дэ Ким, председатель СТВУН, утверждает: «Значение Trump Tower трудно переоценить. Ее появление на чикагском горизонте снимает технологические ограничения в достижении новых высот и имеет мощное символическое значение. Таким образом, башня становится высочайшим зданием в Западном полушарии, обогнав построенную 35 лет назад в том же Чикаго башню Willis (ранее носившую название Sears)». По ряду причин значительное

число зданий, окончание строительства которых ожидалось в 2009-м, по всей видимости, будут сданы в 2010 году. Это уже произошло с 828-метровой Burj Khalifa (Burj Dubai). Близки к завершению Nanjing Greenland Financial Center (450 м), The Index (Dubai, 328 м), Wenzhou Trade Center (322 м) и башня «Москва» комплекса «Город столиц» (302 м). Данные СТВУН указывают на то, что в этом году в мире будет закончено более сотни сооружений высотой не менее 200 м. Однако начиная с 2012 года, скорее всего, их количество пойдет на убыль из-за пресловутого глобального кризиса, и такая тенденция сохранится до тех пор, пока мировая экономика не восстановится.

СТВУН

- ДЕСЯТЬ САМЫХ ВЫСОКИХ ЗДАНИЙ, ПОСТРОЕННЫХ В 2009 ГОДУ**
1. **Trump International Hotel and Tower, Чикаго (423 м)**
 2. **Bank of America Tower, Нью-Йорк (365 м)**
 3. **China World Trade Center III, Пекин (330 м)**
 4. **Arraya Center Office Tower, Кувейт-Сити (300 м)**
 5. **Aqua, Чикаго (262 м)**
 6. **Al Fardan Residences, Доха (253 м)**
 7. **Shanghai IFC South Tower, Шанхай (250 м)**
 8. **RunHua International Building, Уси (248 м)**
 9. **Hongdu International Plaza, Уси (248 м)**
 10. **Xinjiekou Department Store Phase 2, Нанкин (240 м)**



Образы будущего Бостона

Конкурс SHIFTboston собрал всех: архитекторов, художников, ландшафтных дизайнеров, градостроителей и инженеров, которым было предложено создать самые дерзкие образы города «великого чаепития». Проект Boston Arcology (BOA) представила на конкурс студия Ahearn Schorfer. Он был разработан под руководством самого Кевина Шопфера при участии визуализаторов из Tangram 3DS. Масштаб схемы диктует ее перпендикулярное расположение по отношению к побережью с сохранением «визуальных коридоров» в общем архитектурном массиве. Поднебесные сады находятся на каждом 30-м этаже трех основных башен, образуя одетые в стекло озелененные атриумы. Наряду с экспресс-лифтами, вертикальный транспорт усилен системой локального сообщения. Комплекс BOA задуман исключительно как пешеходная зона, поэтому горизонтальные пространства оснащены траволаторами, а также маршрутками на электрической тяге. Необходимость в личном автотранспорте отпадает, следовательно, среда оказывается свободной от выхлопных газов. Кроме того, поддерживать высокий экологический статус помогут безопасные ветротурбины, системы восстановления и хранения пресной воды, система осте-

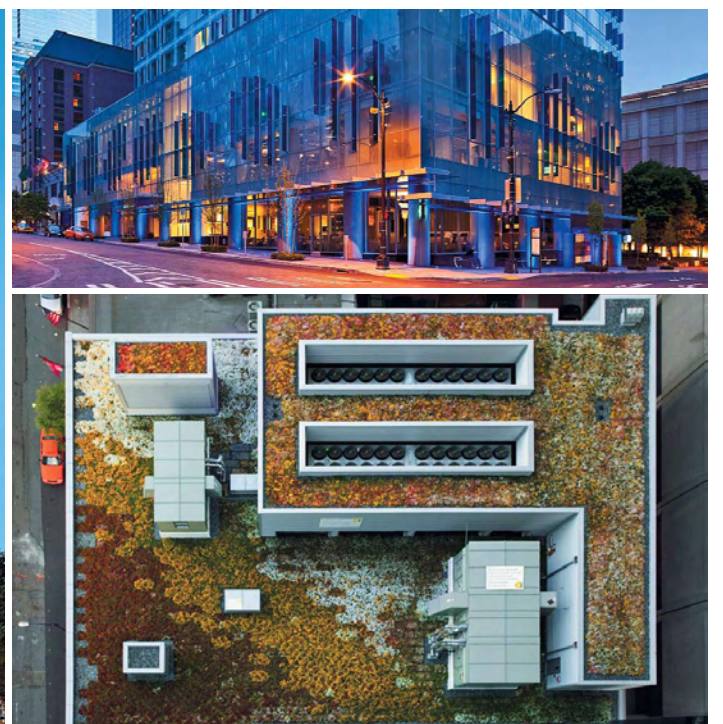
пления, установка переработки технической воды, солнечные батареи, а также гидротурбины в водах гавани. Фундамент BOA представляет собой ряд монолитных бетонных объемов, вместе образующих плавучую платформу, из которой вырастают стальные несущие конструкции. Первую премию за проект преобразования старейшей в Северной Америке подземки в интерактивную общественную среду получили Сапир Энг и Анджей Заржицкий. Концепция Tremont Underground Theatre Space (TUTS) предполагает переход линии Tremont Street прямо в культурно-развлекательный комплекс со множеством интерактивных художественных галерей, кинозалов, обычным и бродячим театрами, музеем и рестораном на колесах. «По сравнению с той архитектурой, с которой приходится иметь дело каждый день, эта – просто сказка! Мне бы хотелось обозначить некоторые подходы, чтобы городские власти и градостроительное сообщество не только постигли суть этих блестящих мыслей, но и оказались в состоянии воплотить их», – говорит Кейрос Чен, главный проектировщик Управления реконструкции Бостона.

Ahearn Schorfer

Зеленовато-оливковый

Компания MulvannyG2 Architecture совместно с Gluckman Mayner Architects сдают новую башню двойного назначения в квартале Denpy Triangle в деловой части Сиэтла. 39-этажный объект, построенный R.C. Hedreen Company, расположенный на углу 8-й и Оливковой улиц, включает в себя элитные квартиры с одной и двумя спальнями, а также пентхаусы над этажами гостиницы Hyatt. На первом этаже находятся роскошный спа-салон Elaia и изысканный ресторан Urbane. Сегодня это единственное здание в Сиэтле подобного рода, удостоенное серебряного сертификата USGBC LEED, а его озелененная крыша – одна из самых больших в городе. Расходы на водоснабжение здания за счет применения новых технологий были сокращены на 32%, на электроэнергию – на 20%, кроме того, уменьшился ливневый сток.

MulvannyG2



Новые горизонты

Central Horizon – крупный проект правительства Сингапура по переустройству жилого квартала с высокой плотностью заселения. Проект курирует Управление по жилищному строительству Министерства народного развития. На 3,1 га земли намечено построить пять 40-этажных корпусов на едином 11-этажном подиуме сложной формы и разместить 1158 квартир. Здесь также будет организована развитая коммунально-бытовая инфраструктура и устроена многоэтажная стоянка с озелененной крышей, а наверху каждой из башен появятся поднебесные сады.

Раньше на этом месте стояло самое длинное и извилистое здание города, которое в 2003 году наконец-то сломали, чтобы освободить пространство под новые проекты.

За годы существования один из первых спальных районов Сингапура успел выработать свои собственные привычки и приобрести «особую репутацию». Поэтому цель перестройки – открыть совершенно новую эру жилищного домостроения, чтобы побудить обитателей задуматься об истинных ценностях и гражданской ответственности.

При разработке концепции архитекторам пришлось изрядно поломать голову над двумя вопросами: как добиться преобразования самой атмосферы, не теряя в то же время «исторической памяти», и как обеспечить единство значительно более плотной застройки и ее окружения.

В результате реализации проекта на той же территории можно будет получить втрое больше квартир.

Компания SURBANA предложила группу из отдельно стоящих 40-этажных жилых домов. С одной стороны, из них будет виден весь город, а с другой –

это не нарушит инсоляции помещений. В зданиях применяются эффективные пассивные технологии энергосбережения, касающиеся преимущественно освещения и вентиляции.

11-этажный подиум криволинейной формы соединяет башни и символизирует связь с историей места.

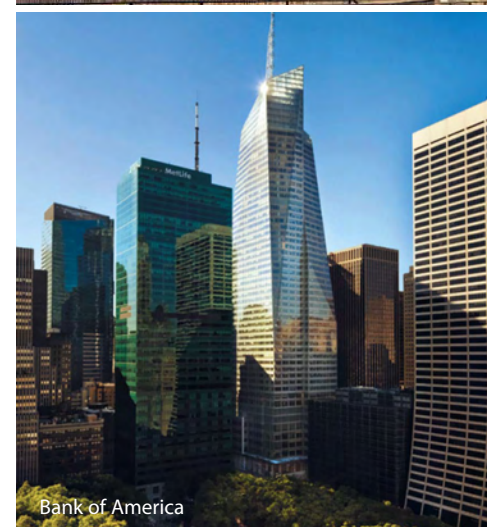
Чтобы расширенная автостоянка не нарушала облик сооружения, архитекторы спрятали ее непосредственно в жилых башнях. Многоуровневое озеленение на трех уровнях: надземном, стилобате (поверхность подиума) и поднебесном (крыши высоток)

– знаменует начало нового качества жизни.

Основные объемы комплекса подобны островам, что делает Central Horizon образцом удачной точечной застройки в старом районе с увеличением ее плотности. Однако при этом не возникает ощущения скученности. Силуэты пяти новых сингапурских небоскребов, без сомнения, не останутся незамеченными в панораме округа Тоа Пауоh.

Такое решение может стать примером для подражания в новой эре массовой застройки не только по части проектирования, но и в том, что касается дальнейшего устойчивого развития. Это мнение подтверждено тремя наградами в области градостроительства, присуждаемыми за проекты, отличающиеся безопасностью, экологической ответственностью и высоким качеством разработки: HDB Design Excellence Award 2008, BCA Universal Design Award for Built Environment 2009 and SIA-NParks Skyrise Greenery Award 2009.

**Surbana International
Consultants PTE LTD**



Четверка лучших

15 июня в Чикаго Совет по высотному строительству и городской среде (Council on Tall Buildings and Urban Habitat) объявил победителей конкурса «Лучшее высотное здание» (Best Tall Building) за 2010 год по четырем географическим регионам. Награда присуждается зданиям, построенным в текущем году. Лучшим небоскребом Северной и Южной Америк названа башня Bank of America, Нью-Йорк. Неоспоримым лидером на Ближнем Востоке и в Африке стал небоскреб Burj Khalifa, Дубай. Лучшим европейским зданием признан Broadcasting Place, Лидс. А в странах Азии и Австралии первенство отдано The Pinnacle @ Duxton, Сингапур.

Жюри возглавил Гордон Гилл из Smith + Gordon Gill Architecture; в его состав вошли: Ахмед Абдельразак, Samsung (Южная Корея); Брюс Кувабара, KPMB Architects (Канада); Питер Мюррей, Wordsearch (Великобритания); Матиас Шулер, Transolar (Германия); Мун Сум Вонг, WOHA (Сингапур); Энтони Вуд, СТБУН (США). В этом году членам конкурсной комиссии (СТБУН Awards Committee) пришлось нелегко: количество претендентов было необычайно велико.

Кроме выбора лучших высотных зданий в регионах, были присуждены две пожизненные награды Совета – Уильяму Педерсену из Kohn Pedersen Fox Associates и Израэлю А. Сенюк, Ysrael A. Seinuk. Р.С. Уильям Педерсен получил награду имени Линна С. Бидла, а Израэль А. Сенюк – медаль Фазлура Хана. Оба мастера удостоены столь высоких наград за огромный вклад в развитие высотного строительства. В их послужном списке немало небоскребов, которые по праву имеют непреходящее значение для всей отрасли.

Награждение и чествование победителей состоится в рамках 9-го ежегодного торжественного банкета Совета (СТБУН 9th Annual Awards Dinner & Ceremony), который пройдет 21 октября в величественной Коронационной палате Иллинойского технологического института. В этот же день будет названо самое лучшее высотное здание мира, строительство которого закончено в 2010 году. По традиции, оно выбирается из четырех небоскребов, ставших лучшими в своих регионах.

Помимо торжественного банкета пройдет однодневный симпозиум, посвященный четырем региональным высотным зданиям-победителям, и состоится чествование триумфаторов. Это мероприятие также пройдет в стенах Иллинойского технологического института.

СТБУН



Материалы предоставлены архитектурным бюро Atkins



Название: Centaurus Development
Город, страна: Исламабад, Пакистан
Заказчик: Pak Gulf Construction Ltd
Площадь участка застройки: 306 590,9 кв. м
Конструктивная схема: монолитно-бетонный каркас поверх свайного фундамента по требованиям для 4-й сейсмической зоны
Стройматериалы: для высококачественной внешней облицовки и остекления будут использованы материалы по новейшим спецификациям. Это сделает здание выдающимся как по внешнему виду, так и по исполнению его оболочки

Пакистанский «Кентавр»

Архитектурное бюро Atkins разработало для компании Pak Gulf Ltd варианты предварительного проекта нового объекта смешанного назначения для района Blue Area в центральной части Исламабада – Centaurus Development.

Заказчик четко обозначил стоящие перед авторским коллективом задачи, в том числе конструкторский подход к решению будущего комплекса, а также перспективы его рентабельности. В результате реализации проекта, по мнению архитекторов и заказчика, Исламабад получит новый символ столицы, способный стать предметом гордости не только регионального, но и мирового значения.

Проект представляет собой композицию из пяти зданий. Две жилые башни и офисный небоскреб возвышаются над 5-этажным «пьедесталом» торгового пассажа с одной стороны участка, а 246,5-метровая гостиница класса «люкс» располагается на самом выигрышном месте застройки.

Все компоненты застройки связывает воедино волнистая линия крыши подиума – как отражение гималайского пейзажа, на фоне кото-

рого планируется возвести комплекс. В подиумной части размещаются не только торговые площади, но и два атриума и ресторанный дворик на пятом этаже. Все это служит основанием для двух роскошных жилых и одной ультрасовременной офисной башни.

Особое внимание уделено ориентации и местоположению каждого из объектов комплекса. При этом экономически целесообразная конструктивная схема едина для всего ансамбля – она определяет расположение центральных ядер высоток и главных входов. Собственный вход и вестибюль есть у каждого здания.

Группа из трех зданий отделена общедоступным пространством от главного элемента всей композиции – высотного отеля. Изогнутая крыша сходится клином в верхней точке здания гостиницы, имеющего выразительную пирамидальную форму. Отель, располагающий самой современной коммунальной инфраструктурой, вместит в себя 350 номеров мирового уровня, четыре ресторана, а также танцзал на 1000 человек. Четыре этажа подземной автостоянки располагаются с тыльной стороны небоскреба. Стоит отметить, что подземные автостоянки есть у всех пяти построек.

Положение каждого из зданий открывает широкий обзор на горные виды с севера и живописные панорамы города с южной стороны. Здания ориентированы так, чтобы в промежутках между ними можно было увидеть горный пейзаж. Это важно для обитателей будущей жилой застройки, планируемой в непосредственной близости от комплекса, проект которого и создавался с учетом перспектив дальнейшего развития района. Варианты эскизных проектов предусматривают обширные тенистые открытые пространства перед главными входами в гостиницу и торговый центр. Ожидается, что эти комфортные общественные зоны станут излюбленным местом отдыха горожан.

Это градостроительное начинание, несомненно, принесет пользу Исламабаду и в более отдаленном будущем. Размах и масштаб комплекса отражает честолюбивый замысел Pak Gulf представить проект как достопримечательность мирового уровня. Четкие и ни на что не похожие очертания комплекса действительно обещают сделать его новой вехой в архитектуре страны и региона в целом.

Сквозь кризис – К ЗВЕЗДАМ

Мировой финансовый кризис последних лет затронул все сферы жизни людей в большинстве стран. Многие отрасли экономики и индустрии пострадали в разной степени. Такое масштабное занятие, как возведение высотных объектов, оказалось далеко не в лучшей ситуации даже по сравнению с крупными и затратными сферами производства. Слишком уж много различных условий необходимо соблюсти, чтобы возвести по-настоящему современный высотный комплекс. И собственно финансовые затраты, и количество и разнообразие участвующих в процессе его создания специалистов, и широкий спектр применяемых технологий и материалов – все это приводит высотное строительство как сферу жизнедеятельности к особой зависимости от состояния мировой экономики.

Текст МАРИАННА МАЕВСКАЯ, фото Aedas, KPF, SOM, NBBJ

Частичная закрытость Китая – с его государственно-рыночной моделью развития – от непосредственного влияния общемировой экономической ситуации с одной стороны, и наличие на внутреннем рынке автономных правил – с другой, позволили высотному строительству продолжать развиваться в последние два-три года. В то же время во многих других странах, даже весьма заинтересованных в высотных проектах, подобное строительство потеряло обороты или на время замерло совсем.

В нашем журнале уже неоднократно освещались отдельные интересные высотные проекты, а в 2007 году был обзор китайского строительства небоскребов. Однако постоянное и очень интенсивное развитие этой отрасли строительства несмотря

на разные кризисы и проблемы, заставило вновь вернуться к новостям из Поднебесной.

За последние несколько лет география интенсивного высотного строительства в этой стране значительно расширилась. Интересные небоскребы проектируются и строятся не только в Пекине или Шанхае. Появляются целые высотные кварталы в Гуанчжоу – третьем по величине городе страны, да и в большинстве быстро растущих городов в самых различных областях Китая.

Еще одним немаловажным фактором, провоцирующим появление новых разнообразных и интересных небоскребов в Китае в последние годы, отчасти служит все тот же мировой кризис. Поскольку в большинстве стран крупные и чрезвычайно затратные проекты небоскребов приостанавливаются или совсем замирают, многие интернациональные



Финансовый квартал,
Чунцин

корпорации, специализирующиеся на высотном строительстве или работающие в смежных областях, сталкиваются с существенным сокращением сферы применения своей деятельности. С тем большим вниманием они начинают относиться к возможностям реализации интересных замыслов, которые продолжает предоставлять Китай.

Потребности китайского современного общества в высококачественном высотном строительстве столь велики, что несмотря на экономические трудности, во многих городах страны продолжают проектироваться и строиться жилые и торговые высотные комплексы, целые кварталы офисных небоскребов.

По-прежнему большое значение имеет соперничество различных областей Китая, в том числе и за создание имиджа наиболее современных и прогрессивных городов или бизнес-районов международного уровня. Для решения подобных задач все чаще используются совместные проекты крупных международных корпораций и местных проектно-строительных бюро, в последние годы неуклонно приобретающих все больший профессиональный вес и опыт. Кроме очевидно необходимого статусного развития Пекина как административной и политической столицы, требующей все новых видимых подтверждений своего лидерства, неуклонно стремятся к обновлению и другие крупные города. Все большее значение приобретает Гуанчжоу, продолжает развиваться Шанхай, не желает уступать позиции форпоста экономики Гонконг... Сохраняет свою актуальность и постоянное соревнование с соседними странами региона, где Китай претендует на лидерство в возможно большем числе отраслей одновременно.

Основная масса возводимых сегодня в Китае высотных зданий ориентируется на интернациональные параметры качества и лишена какой-либо национальной стилистики. Однако постепенно появляются объекты, отчетливо претендующие на образную уникальность и узнаваемость. Среди масштабного и массового высотного строительства страны выкристаллизовываются отдельные знаковые объекты, которые невозможно не учитывать, говоря об актуальной китайской архитектуре.

Пекин стремительно пытается догнать Шанхай и Гонконг как по массовому ведению высотной застройки, так и по созданию уникальных знаковых объектов. Поскольку в большинстве упомянутых городов высотные здания в последние годы строятся десятками и даже сотнями, то появление среди них новых визуальных ориентиров, еще более выдающихся над окружением, становится очевидной необходимостью. В предшествующих материалах по китайскому высотному строительству мы уже акцентировали внимание на наиболее шумевших и значительных небоскребах азиатского строительного бума. И сейчас в Китае продолжается интенсивная высотная застройка. Наиболее интересные проекты и недавние соору-

жения и хотелось бы осветить в рамках этой статьи.

Отличительной чертой высотного строительства Китая последних лет, по сравнению с общемировой «кризисной» практикой, является наличие масштабных градостроительных проектов, ориентированных на последовательное возведение целых кварталов и даже разветвленных районов многофункциональных высотных построек. Одним из таких впечатляющих примеров следует считать проект Чунцинского финансового квартала, созданный усилиями международной компании KPF – «Кон, Педерсен и Фокс». Для реализации этого грандиозного замысла была создана специальная компания China Chongqing Financial Street Real

Wind Friendly Tower,
Шэньчжэнь

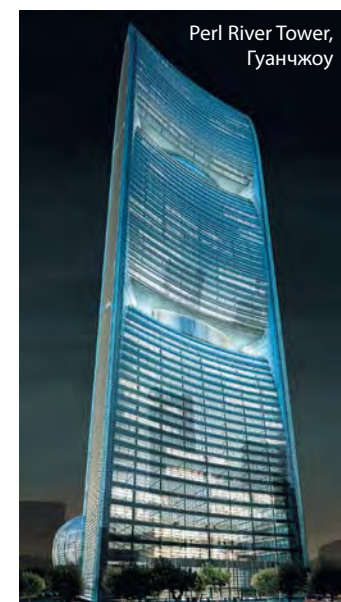
Estate Co., координирующая усилия специалистов различных направлений. Новый градостроительный план для Чунцина предполагает разместить систему высоток различного функционального назначения на улице Jie Fang Bei 51 Road, являющейся частью целого района Jie Fang Bei District.

По замыслу архитекторов, семь основных небоскребов расположатся вокруг центрального бульвара и отдельных зеленых пространств. Здания будут соединяться системой пешеходных мостов и переходов, а впоследствии и подземным тоннелем. Самый большой из новых небоскребов поднимется над окружением на 400 метров, а высота остальных будет колебаться от 180 до 350 метров. После завершения строительства эти здания будут вмещать более 900 тыс. кв. м полезных площадей. В архитектурном отношении все семь небоскребов будут отличаться друг от друга не только этажностью, но также характером ритмического рисунка



SOHO, Пекин

фрагментов фасадов и различными завершениями. Общность всего замысла подчеркнут цвет и фактура облицовочных стеклянных панелей, единых для всех зданий проекта. Четкое построение композиции вдоль общей пространственной оси позволит создать хорошо читаемые визуальные акценты в изменяющемся горизонте города. В рамках этого проекта город получит 130 тыс. кв. м площадей для нового комфортабельного отеля, 170 тыс. кв. м коммерческих пространств и 600 тыс. кв. м новых офисов, продуманных в соответствии с самыми жесткими современными требованиями. Расположение системы новых небоскребов в уже существующем финансовом районе города позволит рассматривать этот ансамбль как своеобразный западно-китайский аналог Wall Street. Помимо чисто утилитарной коммерческой отдачи, авторы градостроительного замысла учли его важное социальное значение, что позволит усилить про-

Pearl River Tower,
Гуанчжоу

Олимпийский поселок,
Пекин

странственные связи отдельных зданий города, обеспечить их многоуровневое развитие, а также увеличить количество и посещаемость зеленых пространств и зон отдыха в финансовом центре Чунцина.

Помимо градостроительных разработок, компания KPF постоянно обращается и к проектированию уникальных, штучных, небоскребов. Ярким примером такой работы является проект Международного финансового центра (Pen Chinas Future Tallest Skyscraper) в Шэньчжэне. Эта гигантская конструкция высотой в 648 метров должна открыть новую главу в соперничестве Шанхая и Шэньчжэня, начатом в 1990-х, за право иметь самый высокий небоскреб страны. Тогда последнее слово осталось за Шанхаем с его башней Jin Mao высотой 421 метра.

Самым серьезным градостроительным проектом последних лет в Китае следует назвать работу компании KCAP Architects&Planners по разработке

Многофункциональный
комплекс, Чжухай

Олимпийского поселка для южного участка территории в 50 га в Олимпийском парке Пекина. К прошедшей в 2008 году летней Олимпиаде китайская столица обзавелась целым рядом новых спортивных и общественных зданий. По прошествии этого замечательного спортивного события руководство страны решило продолжить разработку масштабного комплекса спортивных сооружений и необходимой прилегающей структуры. Совместно с локальным партнером – Пекинским институтом архитектуры и дизайна (Beijing Institute for Architectural Design (BIAD), компания KCAP предложила концепцию развития целого городского района, сочетающего в себе спортивные сооружения, жилые кварталы, офисные здания и линию нового легкого метро. Новый район призван обеспечивать городские потребности не только в период про-

The Dalian Center, Далинь





East Tower, Гуанчжоу

ведения больших международных состязаний, но и в режиме обычного существования города. Для российского заинтересованного читателя эта работа может дать особую пищу для размышлений, поскольку именно градостроительный проект по реконструкции центра Перми вызвал наибольший резонанс и получил Гран-при на «АРХ-Москва – 2010».

По-прежнему актуальной для китайской высотной архитектуры остается тема башен-близнецов. Имея уже очень яркие и удачные примеры в Шанхае и Гонконге, архитектура Поднебесной стремится расширить географию подобных решений и на другие города. Ярким примером развития этой темы может служить проект комплекса Хан Лунг Плаза (Hang Lung Plaza) компании China Hang Lung Properties P&T International в Шеньяне (Shenyang).

Новый проект предполагает строительство многофункционального комплекса из четырех небоскребов различного назначения общей площадью более 842 тыс. кв. м. Поставленные на криволинейном участке вокруг растянутого горизонтального объема в форме глаза, башни также восприняли в своей архитектуре криволинейные очертания окружения. Их четкая четырехчастная композиция вертикалей поддерживается геометризмом чередования вогнутых и выпуклых сторон парных башен, высота которых колеблется от 350 (Tower I) до 380 метров (Tower II). Впечатление усиливают также эффектные «срезы» вертикальных завершений каждого из объемов. Этот проект воплощает очень сильный визуальный образ для всего активно развивающегося региона северо-востока Китая.

Отдельные здания нового комплекса – Forum 66 – располагаются с южной стороны от City Plaza и напротив другого масштабного визуального акцента городского скайлайна – комплекса Qing Nian Da Jie, что делает весь общий замысел одним из наиболее значимых и многообещающих для развития всего облика города. Проект компании KPF предусматривает два динамичных высотных объема офисных башен, становящихся своеобразными северными воротами развивающегося района – от City Plaza к противоположной оконечности участка. Две меньшие по высоте башни из четырех предполагается использовать как апартаменты для сдачи внаем и офисные пространства для небольших компаний и магазинов. Все небоскребы будут иметь удобные связи с общим горизонтальным объемом в центре участка и максимально раскрываться на город. Общность художественному замыслу всех башен комплекса будет придавать единое решение облицовки фасадов, их ритмическое чередование вокруг общего центра.

Весьма интересный проект, претендующий на позицию знакового памятника архитектуры нового времени, предполагается возвести в Гуанчжоу. Небоскреб под названием Guangzhou Zhujiang New Town East Tower с самого начала задумывался заказчиком Ever Grande Real Estate Group как многофункциональное здание с общим объемом полезных площадей в 410 тыс. кв. м. Высотные параметры нового небоскреба должны стать впечатляющими даже по китайским масштабам: общая высота составит 434,6 м. На 111 этажах нового небоскреба разместятся международный конференц-центр, 5-звездочный отель на 580 номеров, офисные и жилые пространства, самый большой в городе банкетный зал и многочисленные магазины. В основании здания расположится транспортный узел района с железнодорожной станцией и выходами к линии метрополитена.

Образное решение здания отсылает зрителя к формам бамбукового стебля, традиционно олицетворяющего в китайской культуре непрерывное развитие и процветание. Будучи продолже-

нием архитектурного комплекса Западной башни, Восточная должна обладать сходной стилистикой в использовании материалов и облицовочных конструкций всего многоуровневого объема. Плавность форм и обилие света позволяют оптимизировать прекрасные панорамные виды из всех номеров отеля, а видовой ресторан на верхнем уровне небоскреба претендует на то, чтобы стать одной из значительных туристических достопримечательностей города.

Существенную заинтересованность в работе для китайских заказчиков проявляет в последние годы компания NBBJ, известная в России своими проектами для московского Сити и др. The Dalian Center – новый проект этой компании для Даляня, второго по величине китайского коммерческого порта страны, представляет собой многофункциональный комплекс из пяти высотных объемов общей площадью около 620 тыс. кв. м на участке в 6,3 га. Объединяющей базой для всех зданий должен стать пятиэтажный горизонтальный объем с обширным атриумом, обеспечивающим пространственные связи между жилыми, офисными башнями и зданиями новых отелей.

Особенно показательной среди многочисленных китайских проектов последних лет является важная экологическая и природно-ориентированная концепция нового комплекса. Перед проектировщиками была поставлена задача создать не просто комфортное коммерческое жилье – это должны быть новые пространства, отвечающие современным экологическим и природоохранным стандартам, принятым в самом передовом высотном строительстве. Учитывая красоту природного окружения Даляня – выход к Желтому морю с одной стороны, панорамы гор с другой и т. п., заказчики, естественно, ожидали увидеть адекватное отражение этих природных богатств в архитектурном решении нового комплекса. По замыслу архитекторов, в 44-этажных жилых башнях разместятся квартиры площадью от 60 до 160 кв. м, и всем им будут обеспечены высокий уровень экологических технологий, а также прекрасные виды на природу и городское окружение. В результате этот оригинальный проект может стать одним из знаковых сооружений быстро растущего города. Работа ведется компанией NBBJ совместно с Dalian Institute of Architectural Design and Research (авторами архитектурного решения 34-этажной жилой башни комплекса) и компанией ARUP, разрабатывающей конструктивные решения всего комплекса. Строительство жилых башен начато в 2008 году, а офисных небоскребов – в текущем 2010-м.

Еще одним масштабным проектом NBBJ для азиатского лидера высотного строительства можно назвать многофункциональный комплекс для Чжухая на побережье Южно-Китайского моря. Вдоль городской береговой линии архитекторы предполагают возвести несколько высотных пла-

стин различного функционального назначения. Главным визуальным ориентиром должен стать 60-этажный роскошный отель, возглавляющий динамичную композицию из пяти объемов, немного повернутых к морю под различными углами. Общей отличительной особенностью архитектурного решения новых зданий станет своеобразный торцевой срез, проходящий как по вертикальным, так и по горизонтальным сторонам всех боковых фасадов башен, скругленных по углам. Учитывая влажный и жаркий климат этой области Китая, проектное решение нового комплекса будет иметь дополнительные системы кондиционирования и очистки воздуха как в отеле, так и в каждом из 32-этажных жилых и коммерческих высотных зда-



Forum 66, Шеньян

ний, а также благоустроенную территорию с обилием зелени и удобными пляжами.

Крупный проект для Гуанчжоу разработала такая известная компания, как Skidmore, Owings & Merrill (SOM). Присутствие подобных игроков на китайском архитектурно-строительном рынке поднимает общий уровень требований к возводимым зданиям. Все большее значение приобретают энергоэффективные и эко-технологии. Для китайского заказчика CNTC Guangdong Tobacco Corporation специалисты компании SOM спроектировали новый небоскреб, который может служить примером эффективного применения энергосберегающих технологий в новейшем высотном строительстве этой страны. Ключевым конструктивным новшеством в Pearl River Tower создатели называют наличие встроенных ветротурбин, позволяющих наиболее выгодно



Проект реконструкции
Гуанчжоу



Xiaobailou Union Plaza,
Тяньцзинь

использовать систему кондиционирования воздуха. Комплексное применение солнечных батарей, двойного навесного фасада, системы охлаждаемых потолков и вентиляции из-под пола, оптимальное использование естественного освещения, а также наличие особых возможностей противостоять ветровым и сейсмическим нагрузкам ставят новое здание в ряд мировых лидеров. В свою очередь, акцентированное внимание к инженерно-технической стороне проекта не упустило художественных достоинств архитектурного решения. Новый небоскреб получил запоминающийся трехчастный фасад с эффектными изогнутыми «перетяжками» и скруглениями вокруг центральной оси симметрии, усиливающими логическую четкость и образность общей композиции. Совокупность достоинств нового здания определенно позволит

считать его одной из наиболее интересных построек города нового десятилетия.

Компания SOM также отметила в продолженной разработке темы китайских башен-близнецов. Их проект для Нанчанга предполагает возведение парной композиции из 59-этажных небоскребов высотой 289 метров. Новые высотки в основном разрабатываются как пространства под офисы крупных коммерческих компаний, однако верхние этажи мыслятся в качестве дорогих видовых площадок под рестораны и залы торжеств. Образ новых небоскребов также не оставит равнодушным наблюдателя, ведь архитекторы предложили очень небанальное объемно-пространственное решение: близкий к овалу план нижних этажей постепенно видоизменяется почти до формы трилистника в завершении каждой башни. Это придает особую пластичность и легкость изначально массивным высотным структурам и позволяет зданиям выигрышно смотреться практически при любом освещении. Среди прочих достоинств нового проекта следует отметить традиционную для SOM ориентированность на максимальную энергоэффективность инженерной начинки нового комплекса, начало строительства которого также намечено на 2010 год.

Новые высотные близнецы должны появиться в ближайшем будущем также в скромном городе Хэфэй (Hefei), где офисные сооружения высотой в 85 и 75 этажей, спроектированные компанией Woods Bagot для девелопера Glorious Property Holdings, несомненно, станут главными высотными ориентирами всего окружения.

Среди мировых архитектурных лидеров, работающих для Китая, отличились и известные мастер-концептуалисты из Coor Himmelb(l)au, спроектировавшие 200-метровый небоскреб для China Insurance Group. Новый 49-метровый офисный объем должен разнообразить облик быстро развивающегося Шэньчжэня, пограничного города между территорией КНР и индустриально развитым Гонконгом. Отличительным знаком нового небоскреба будет непривычно массивная выносная часть здания почти на середине общей высоты. Визуальная поддержка этой гигантской консоли переменного сечения проявляется в 10 уровнях горизонтального стилобата, также имеющего перепады высот по этажам. Определенно, этот объект из бетона, стекла и стали привлечет дополнительное внимание к архитектуре города и станет достойным ответом многочисленным небоскребам соседнего Гонконга.

Еще один мировой лидер концептуальных проектов – компания Aedas – предложила свой вариант нового архитектурного памятника для китайского Наньцзина (Nanjing). Заказчиком комплекса из 485-метрового небоскреба и трех высоток «сопровождения» выступила компания Suning Group. Прообразом для общей композиции стал дракон, пластика и сказочность которого нашли отраже-

ние в динамичной художественной структуре этого грандиозного проекта. Остроконечная пластина игла, постепенно завертывающаяся в тело плавно «стекающих» вниз «крыльев», поддерживается на заднем плане тремя остроконечными пластинами меньшей высоты – такого смелого «говорящего» образа китайская архитектура новейшего времени еще не знала. Если этот, вполне выгодный и технически обоснованный, замысел будет воплощен в жизнь, он станет одним из наиболее ярких примеров сочетания художественных и утилитарных возможностей высотной архитектуры в общемировом масштабе. Остается только надеяться, что нам удастся увидеть реализацию столь смелого замысла.

Другим амбициозным проектом для Наньцзина является работа по проектированию Nanjing World Trade Centre – комплекса из двух массивных разновысоких башен со ступенчатым понижением промежуточных объемов вдоль прямоугольного участка. Проектированием комплекса занимались американская компания Gensler и гонконгская фирма Wong Tung and Partners. Наиболее высокая башня проекта должна подняться на 64 этажа, и в ней в основном разместятся офисные помещения. Более низкая башня в 41 эксплуатируемый уровень предназначается под квартиры, а в 27-уровневой части объема расположатся отель и магазины. Особо привлекательной чертой участка должна стать система зеленых садов на крышах промежуточных уровней и над стилобатом самого высокого из объемов. Строительство этого комплекса предполагается осуществить в течение ближайших пяти лет.

Высотная «гонка» среди китайских городов по-прежнему не сбавляет обороты, и все новые адреса появляются при упоминании супервысотных проектов Китая. Строительство 87-этажного коммерческого центра объявлено в Ухане. Этот проект также является результатом сотрудничества китайских и иностранных проектировщиков. Массивная башня высотой 428 метров является детищем китайской компании ECADI и все той же SOM, активно проектирующей для различных городов Поднебесной. Новый небоскреб призван положить начало череде строительства высоток в новом деловом районе города. В проектируемом Ванджандуне (Wangjiadun) уже планируется возведение еще нескольких башен высотой 436 и 420 метров. Общий план развития района предусматривает его основное завершение к 2020 году.

В соперничество за обладание титулом самого высокого здания в стране, в том числе и с аэзасовским «драконом», готов вступить и Тяньцзинь. Для этого города известное проектное бюро Pelli Clarke Pelli спроектировало весьма элегантный и консервативный небоскреб Xiaobailou Union Plaza общей высотой 488 метров. Все 108 этажей предполагаемого здания будут облачены в стеклянную оболочку с хорошо читаемой структурой конструктивных стержней и ребер, на ритме которых и построен весь образ высотного объекта.

Полной противоположностью консервативному облику пеллиевской вертикали служит проект китайского бюро MAD для Чунцина. Их версия небоскреба также весьма внушительна по высоте – 400 метров, однако скорее оправдывает английское значение аббревиатуры своей компании-создателя. То есть вид у небоскреба совершенно сумасшедший. Как будто новые этажи прирастали к некоему искривленному вертикальному стволу постепенно и иррационально, как замшелые древесные грибы. Такое сооружение, несомненно, будет останавливать взгляд, особенно в окружении четко структурированных и сугубо рациональных деловых башен прилегающего квартала. Но тем самобытнее и смелее кажется проект китайских специалистов, тем более что с технической стороны все эти «сумасшедшинки» весьма реальны и выполнимы.



Wuhan Supertal, Ухань



Башни-близнецы, Нанчанг

Хотя большинство представленных в статье проектов сегодня находятся в стадии подготовки к строительству или детальной проработки конкурсных проектных предложений, ожидать их реализации в Китае все же более естественно, чем где бы то ни было. Потребности китайского общества в появлении самых разных новых объектов по-прежнему велики, при этом возможностей для реализации именно высотных проектов в Китае сегодня больше, чем во многих других странах. А учитывая размах и интенсивность деятельности в стране ведущих интернациональных компаний, специализирующихся на возведении небоскребов, следить за развитием основных градостроительных и архитектурных тенденций даже на стадии формирования замыслов представляется чрезвычайно интересным и полезным. ■

Район ЖЖИ века

Сегодня Китай – одна из самых больших, густонаселенных и влиятельных на политической и экономической арене стран мира. Однако стремительный экономический рост ведет к концентрации населения в городах, а значит, к необходимости их реконструкции и развития. Довольно часто это развитие происходит за счет присоединения новых территорий или реконструкции старой застройки. Поэтому не удивительно, что в последнее время все чаще для КНР приходится проектировать не отдельные здания или сооружения, а целые кварталы или микрорайоны. В прошлом году студия SOM выиграла конкурс на проектирование Центрального делового района Пекина. Проект разрабатывал коллектив специалистов под руководством Филипа Энkvиста, которого мы и попросили рассказать подробнее о плане реконструкции района.

Материалы предоставлены SOM

В октябре 2009 года чикагское и китайское отделения Skidmore, Owings and Merrill (SOM) стали победителями международного конкурса проектов расширения Центрального делового района Пекина (Beijing Central Business District (CBD)). Конкурс проходил под патронажем органов местного самоуправления района Шаоянь (Chaoyang District Government), а также администрации Центрального делового района Пекина (Beijing CBD Administration Committee). Для участия в нем были приглашены семь ведущих мировых организаций, специализирующихся в области градостроительного проектирования и архитектуры. Жюри, состоявшее из всемирно известных специалистов в области градостроительства, зодчества, организации транспортного сообщения, заслушало представления претендентов и единогласно отдало первенство предложению SOM.





Проект определил новые стратегии создания коммунальной инфраструктуры и обеспечения высокого качества строительства

За двухмесячный подготовительный период были выполнены визуализации, текстовые описания, крупномасштабное моделирование и видеосопровождение презентаций. Весь этот материал в дальнейшем будет использован для создания общественного мнения и привлечения деловых партнеров в процессе реализации проекта. В обсуждении застройки активное участие принимали китайские средства массовой информации, включая телевидение, печатные и интернет-издания. Кроме того, власти района Шаоянь выставили проекты реконструкции для ознакомления в местном Музее градостроительства (Chaoyang Urban Planning Museum).

Центральный деловой район Пекина – один из самых современных и динамично развивающихся. Именно здесь сосредоточено наибольшее количество высотных зданий, в которых располагаются региональные штаб-квартиры различных корпораций. Здесь также много торговых центров и элитного жилья. Однако идущее в последние годы расширение городской территории и урбанизация

вместе с положительными моментами принесли и немало проблем, в том числе дорожные заторы и загрязнение воздуха. Поэтому экологическим аспектам развития района уделяется большое внимание.

«План SOM» предполагает создание трех новых кварталов, которые свяжут лесопарковая зона и утопающие в зелени бульвары. Для разгрузки транспортных магистралей города компания предлагает принципиально новые для китайской столицы виды общественного транспорта. В их числе – аэроэкспресс от CBD до Пекинского столичного международного аэропорта (Beijing Capital International Airport) и линия высокоскоростной электрички до Южного вокзала Пекина (Beijing South Station). Кварталы района предлагается также связать с помощью трамвайного движения, а на всех без исключения улицах предусмотрены полосы для велосипедистов. Новая система дорожного движения должна обеспечить беспрепятственное перемещение на всем пространстве района.

Проект определил новые стратегии создания

коммунальной инфраструктуры и обеспечения высокого качества строительства. В этих новшествах заложен большой потенциал для дальнейшего пересмотра принципов градостроительного планирования и функционирования городского хозяйства. Исследование, проведенное мастерскими SOM, специализирующимися на градостроительстве и проблемах устойчивого экологического развития, показывает, что осуществление замысла может привести к сокращению энергопотребления вдвое, расхода воды – на 48%, в результате чего наполовину снизятся годовые выбросы углекислого газа. Одно только уменьшение выделения CO₂ офисными зданиями составит 215 тысяч тонн, что эквивалентно посадке 14 миллионов полноценных деревьев.

Представление SOM о перспективах обустройства этого современного делового района закладывает основу для дальнейшего развития Пекина как глобального центра деловой активности. При этом город получает зеленую зону, где имеются все условия для здорового и комфортного обра-

за жизни. За 10 лет своего существования CBD уже стал главным очагом деловой жизни страны, однако теперь назрела необходимость его расширения в восточном направлении, что приведет к почти двойному увеличению занимаемой площади. «План расширения на восток» (CBD Eastern Expansion Plan) предполагает учесть все возможности развития промышленности и торговли, культуры и искусства благодаря формированию гибкой инфраструктуры, что позволит создать экологически устойчивое, разумное городское хозяйство XXI века.

Проект строится на принципе «включай и работай» при решении задач водоснабжения, кондиционирования воздуха, связи и утилизации отходов с помощью централизованной сети подземных туннелей. Новые здания будут подключаться к общим инженерным системам через ряд взаи-

Филип Энkvист, действительный член Американской академии архитектуры, ответственный партнер по градостроительному планированию компании Skidmore, Owings & Merrill

Филип Энkvист начал трудиться в чикагском отделении Skidmore, Owings & Merrill LLP в качестве ответственного партнера по градостроительному планированию в 1981 году. Он занимается усовершенствованием физической, общественной и интеллектуальной инфраструктуры городской среды. В условиях ускоренной урбанизации, носящей глобальный характер, Филип Энkvист стремится к созданию гуманной и рациональной среды обитания на рабочих местах, в городах и сельских районах. Господин Энkvист руководит воплощением в жизнь инициатив по застройке и обновлению студенческих городков, деловых кварталов, портовых зон, а в Бахрейне ему было доверено градостроительное планирование в масштабах страны. На протяжении своей карьеры Филип Энkvист тесно сотрудничал с большим количеством крупнейших государственных и частных градостроительных учреждений, в том числе в Шанхае, Детройте, Чикаго, Орландо; с колледжем Боудена, Гарвардским университетом; королевской семьей Бахрейна и многими другими. Залогом успешности начинаний г-на Энkvиста является его уверенность в том, что долговременные проекты городского, регионального и даже национального масштаба не только необходимы, но и осуществимы, так как их цель – создание благоприятной среды для культурного и нравственного развития человека.

мощных подстанций. Для обеспечения наибольшей эффективности данная система будет управляться и контролироваться электроникой, а это, в свою очередь, облегчит решение проблем с отоплением, охлаждением и другими вопросами жизнеобеспечения, которые приходится решать при эксплуатации отдельных зданий. Отсюда существенная экономия конструкционной стали и других стройматериалов, а также оборудования для технического обслуживания, необходимого при непрерывном функционировании сооружений.

Официальные лица района Шаоянь стремятся как можно быстрее воплотить задуманное. Со времени проведения конкурса идея идет серьезный пересмотр вопросов землеотводов и устройства коммунального хозяйства. В настоящее время власти занимаются организацией семинаров для специалистов с целью дальнейшего усовершенствования концепции городского хозяйства нового типа, способного обеспечить значительное снижение затрат на строительство и эксплуатацию объектов Центрального делового района. ■

Гостиница на склоне холма

Столица провинции Гуйчжоу город Гуйян затерян среди гор, туманных водопадов и холмов, спрятан под сенью великолепных пейзажей, где с каждым шагом открывается новая перспектива. Провинция Гуйчжоу находится на плато Юньнань-Гуйчжоу на высоте около 1100 метров над уровнем моря. Ученые до сих пор не могут разгадать тайну странных ландшафтов этой гористой местности: причудливые каменные образования вырастают вдруг прямо из ровной почвы, реки прерываются узкими горами, образуя крутые пороги.

Материалы предоставлены архитектурным бюро BIG

Именно на особенностях местного ландшафта и построен новый проект гостиницы Tilting Building Huaxi, предложенный датским архитектурным бюро BIG. В конкурсе на разработку генплана для центрального района Хуацзы в городе Гуйян приняли участие десять международных фирм.

По мнению архитекторов BIG, сегодня по всему Китаю новые городские кварталы застроены зданиями, вполне отвечающими своему функциональному назначению, однако по большей части невыразительными с точки зрения архитектуры. К тому же башни, казалось бы, не лишены определенных пластических достоинств, просто теряются в стилистической разногласии плотно застроенных больших городов. Архитектурное бюро BIG разработало проект гостиницы для участка № 5, полезная площадь которой составляет 18 000 кв. м. При проектировании главной целью архитекторов было сохранение характерного для Хуацзы гористого ландшафта.

Проект: Tilting Building Huaxi
Заказчик: MAD
Площадь: 18 000 кв. м
Местоположение: район Хуацзы в городе Гуйян, провинция Гуйчжоу
Состояние: разработка
Ответственный партнер: Бьярке Ингельс
Руководитель проекта: Нильс Лунд Петерсен
Участники: Энди Ра, Оле Сторйохан, Дэниэл Сундлин, Кинга Радзиковска, Сильвия Фенг



Номера люкс – 2550 кв. м
 Обычные номера – 11 200 кв. м
 Конференц-центр – 1300 кв. м
 Вестибюль – 2300 кв. м

планируется использовать склон горы, сделав в нем аккуратные проемы, чтобы туда мог поступать солнечный свет.

Архитекторы не только придали крыше свойства «пятого фасада», в их предложении есть и «шестой фасад», роль которого играет нижняя поверхность здания: там, где основание встречается с землей, природа буквально проникает сквозь сетчатые фасадные конструкции. Не нарушая существующий рельеф, устройство башни позволяет пройти ее насквозь, что придает особенную характерность входной группе – здесь есть мотивы исконного китайского обычая торжественно вступать в любое сооружение.

Рассмотрев несколько вариантов, разработчики остановились на самом примитивном: параллелепипеде с гладкими торцами. «Панельки», как правило, состоят из ряда одинаковых блоков, однако крен здания производит переворот в этой иерархии. Вестибюль предлагается разместить на самом верху, с тем чтобы все желающие могли наслаждаться прекрасными видами, а помещения, в которых можно обойтись менее интенсивным естественным освещением, перенесены на более низкие уровни. «Падающий» параллелепипед создает особые условия в своих узких гранях, где намерены устроить специальные комнаты с балконами и наклонными панорамными окнами. С поверхности крыши, образованной каскадом террас, открываются виды реки Хуацзы и лесопаркового пояса с одной стороны и девственные горные пейзажи – с другой.

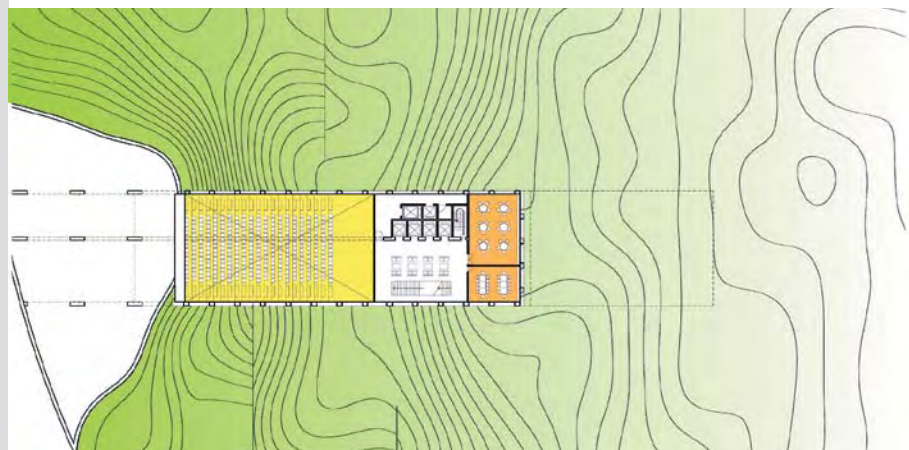
В предложенном объеме помещается 18 000 кв. м полезной площади, при этом можно получить еще по меньшей мере 6 000 кв. м за счет устройства подземных торговых помещений. Сводчатые галереи и лестницы словно сами ведут посетителя в увенчанный крышею вход. Многочисленные ворота нередко являются главным украшением местных зданий.

В народной китайской архитектуре одним из главных выразительных средств являются изысканные узоры традиционных деревянных ширм, которые служат для затенения, проветривания, украшения. Они же становятся и элементом образа зданий. Солнечный свет, мягко проникающий сквозь хорошо сделанную ширму, легко может навеять поэтические ассоциации. Фасад гостиной, построенный по такому принципу, также будет соответствовать назначению помещений: в зависимости от потребности он может быть глухим или, наоборот, обеспечит максимально возможную прозрачность оболочки, если это необходимо для интерьера. Узоры его конструкций в одних местах послужат для затенения, а, к при-

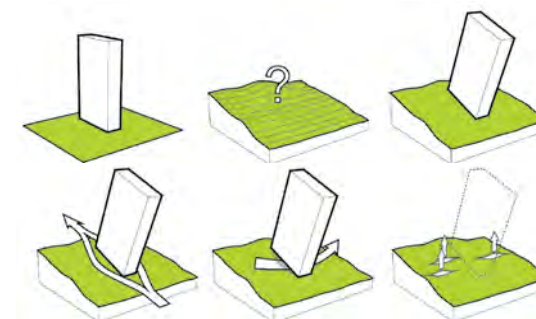
Чтобы гармонично вписать в склон холма гостиницу, решенную в традициях панельного домостроения, авторы проекта предложили высотный объем, который будет отличаться высокой эксплуатационной эффективностью, а также неординарностью конструкции. Архитекторы не сомневаются, что эффективность и целесообразность отнюдь не помеха своеобразию и самобытности.

Наклон башни в сторону нарождающегося нового центра Хуацзы снижает ее воздействие на качество горных видов со стороны городского пруда и придает облику здания своеобразие. Для размещения подземных торговых точек и автостоянки

План этажа



BIG – Bjarke Ingels Group была основана архитектором Бьярке Ингельсом в 2006 году после распада мастерской PLOT, соучредителем которой он являлся. **BIG** – объединение специалистов разного профиля: архитекторов, инженеров, дизайнеров, ученых. Сфера деятельности мастерской – архитектура, дизайн, градостроительство. Среди реализуемых проектов – объекты в Европе, США, на Ближнем Востоке, в Восточной Азии.



Открытые веранды наверху здания

меру, на верхнем этаже здания их паутина будет обрамлять панорамные окна ресторана.

Проект пока еще полностью не проработан, но, по мнению архитекторов, решение несущих конструкций не представит большого труда. Есть вариант устройства несущего фасада и/или центральной стены-диафрагмы жесткости, чтобы перенести действие нагрузок на подземные бетонные конструкции и фундамент. При проектировании обязательно учитываются и климатические особенности местности. Гуйян находится в муссонной субтропической зоне, поэтому для его климата характерны высокие температуры и влажность, мягкие зимы. Границы между сезонами нечетки, так что можно легко столкнуться с погодой, совсем не типичной для данного времени года. Температурный режим, пожалуй, вполне приемлемый: в среднем –1–10°C в январе и +17–28°C в июле. Поэтому при отделке здания будут

использоваться самые лучшие местные материалы, чтобы с первых минут визита гость сразу попадал в атмосферу комфортной прохлады и роскоши.

Несмотря на то, что Гуйян является научным и технологическим центром провинции, разработчики считают, что при реализации проекта, возможно, придется столкнуться с недостатком профессиональных кадров нужной квалификации (техников, предпринимателей, руководителей). Приходится учитывать и низкий уровень доходов населения, и показатель капиталовложений, а также слабо развитую инфраструктуру. Кроме того, особую сложность представляет гористая местность – проект ни в коем случае не должен нанести вред экологии. Возможны также риски, связанные с безопасностью источников питьевой воды. И все же можно надеяться, что через некоторое время склон горы этого уникального китайского района украсит новая отель. ■



В ГАРМОНИИ с природой

Материалы предоставлены Nikken Sekkei

Еще два года назад, в 2008-м, небоскреб One Lujiazui входил в десятку самых высоких сооружений мира по классификации Совета по высотным зданиям и городской среде (Council on Tall Buildings and Urban Habitat). Здание расположено на северном конце Центрального парка Шанхая и представляет собой не только величественное и превосходное свидетельство прогресса города, но и отражает его богатейшее прошлое.

Бурный экономический рост Китая в конце XX века послужил толчком к появлению в стране большого количества замечательных высотных зданий. Например, лучшим небоскребом мира 2008 года стало здание Шанхайского всемирного финансового центра. А в списке самых высоких зданий, построенных в 2009 году, по версии СТБУН сразу пять китайских небоскребов.

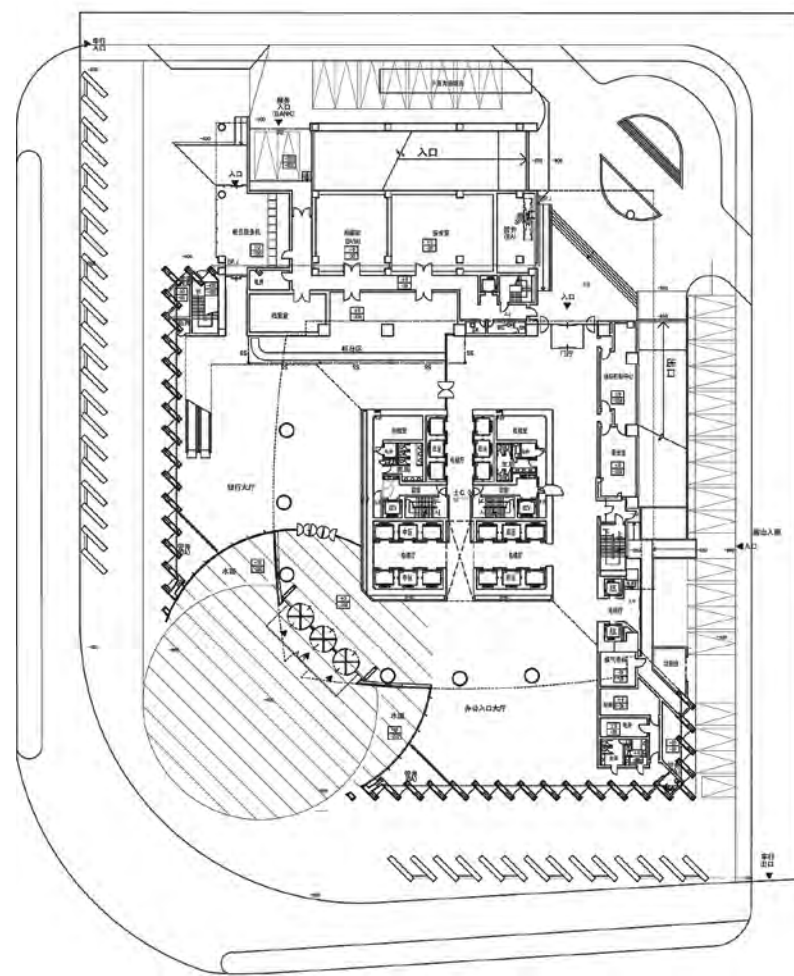
Основным пунктом развития высотного строительства стал, конечно же, Шанхай. Финансовому и торговому центру, крупнейшему порту и городу Китая требовались новые офисные и жилые площади. На фоне экономического роста и высокой плотности населения спрос на недвижимость стремительно увеличивался. Это привело к необходимости создания нового Центрального делового района (Central Business District (CBD) – Пудуна. Здесь открыли свои офисы многие из финансовых компаний, без которых дальнейшее развитие города в условиях рыночной экономики представлялось просто немыслимым.

Эта зона, единственная среди 185 участков материкового Китая, находящихся в центральном подчинении, изначально предназначалась исключительно под финансовую и торговую деятельность. С тех пор, как Госсовет КНР утвердил выделение участка в 32 гектара под парк Люцзяцзуи, ему суждено было стать одним из основных мест сосредоточения финансовой жизни страны. Здания Пудуна, которые ни с чем не спутаешь, расположены по периметру парка.

Территория выходит непосредственно к реке Хуанпу, образующей в этом месте косу, от которой направление ее течения меняется с севера на восток. Участок выгодно расположен к югу от слияния ручья Сюжоу и реки Хуанпу, кстати, прямо напротив находящегося за речкой старого делового района Шанхая – Бунда. Все это и определяет его стратегическое значение для Пудуна.

До 80-х Люцзяцзуи был непрестижным районом. Здесь находились промышленная зона с предприятиями и складами, а также довольно ветхая жилая застройка. В последнее время на этой территории наблюдается бурный рост высотного строительства большой плотности. Причем многие небоскребы заслуживают особого внимания.

Разумеется, любое крупномасштабное сооружение претендует на своеобразие. Одни отличаются причудливыми формами, другие – оригинальной цветовой гаммой и освещением фасада, подчас имеющими весьма отдаленное отношение к реальному назначению постройки. Включение Китая в процесс глобализации, приход в страну участников мирового рынка поставили перед представителями местного бизнеса особые задачи: возводя современные высотные здания, строить их так, чтобы они, соответствуя мировым стандартам, вместе с тем не теряли национальной самобытности китайской архитектуры. Таким образом, можно



текторами Nikken Sekkei и построено совместно с китайской компанией Shanghai Development Real Estate. Оно входит в сотню самых высоких зданий на планете и в семерку самых высоких в Шанхае. Его основное предназначение – офисное, но в нем есть и 6000 кв. метров жилого пространства.

Башня One Lujiazui – один из замечательных примеров того, как учтены природные возможности участка застройки. Легко узнаваемое, решенное в духе выверенного минимализма, здание соединило в себе «затейливую простоту» и практическую функциональность. Со своими 269-ю метрами оно хорошо выделяется на фоне прочих строений на опушке парка. Многогранное здание со скошенной крышей и зеркальным фасадом выглядит ультрасовременно и вместе с тем как бы стремится слиться с окружающей



сказать, что мы присутствуем при зарождении в Китае новой эры строительства высококачественной недвижимости – с ориентацией на национальный колорит, когда во главу угла ставится не просто элитарность возводимого объекта, но учитывается следование «старым добрым традициям», тому, что называется «гением места». Естественно, что экологическая составляющая подобных проектов также является предметом особой заботы.

Компания Nikken Sekkei принимала активное участие в проектировании многих зданий на Пудуне, например: Bank of China, Ping An Insurance, Citigroup Building, Shanghai Information Tower, Aurora Tower. Здание One Lujiazui также спроектировано архи-

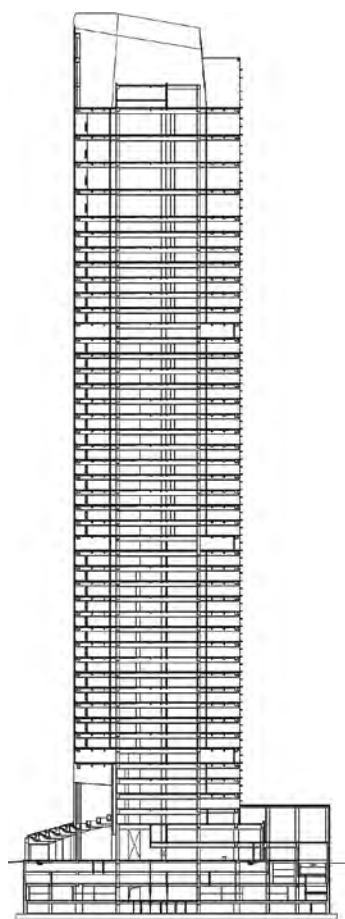
его зеленой территорией. Натуральные материалы и стилистика отделки, использованные в интерьерах башни, отражают традиционные китайские мотивы.

Небоскреб расположен углом к парку, а позади него открывается широкая панорама реки Хуанпу. Каждый из фасадов устроен особенным образом, при этом в них прочитываются и темы старого китайского фарфора, и стремительность, сопутствующая бурному экономическому росту последних лет. Фасады, обращенные к парку, расширяются книзу, олицетворяя мощь и неуклонность развития державы. Фасад с обратной стороны, обращенный к реке, представляет собой череду карнизов – как образ напластования разных эпох китайской истории.

Сочетание столь различных приемов придает башне удивительную притягательность. В то же время, оба фасадных мотива тщательно проработаны с позиции их экологической защищенности. Помимо низкоэмиссионного стекла здесь применено много других природоохранных технологий. В вестибюле настолько светло, что, попадая туда, испытываешь непередаваемое ощущение простора и свежести. Солнечный свет просачивается сквозь нисходящую уступами крышу, обеспечивая отличное естественное освещение на уровне подиума, чем не может похвастаться ни одно из других зданий финансового района.

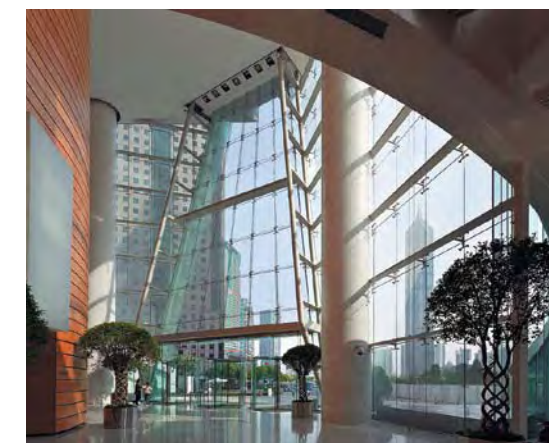
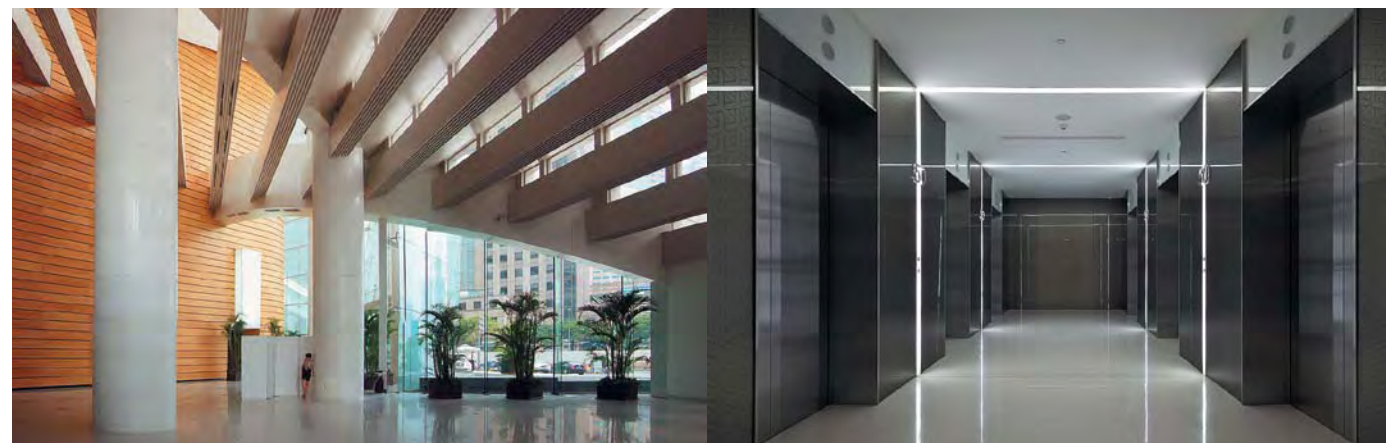
Фойе на входе составлено из протяженных наклонных стеклянных поверхностей, за которыми перед посетителями открывается широкий обзор величественных пейзажей парка. Интерьеры, решенные в дереве светлых тонов, в сочетании с алюминиевыми элементами и мягким светом, люющим из полупрозрачных плафонов, создают особую, нарочито уютную атмосферу.

Несомненно, One Lujiazui Times Financial Center – одно из самых совершенных зданий на Пудуне, спроектированных и построенных к настоящему времени. Оно еще многие годы будет занимать особое место в панораме Шанхая. ■



ONE LUJIAZUI TIMES FINANCIAL CENTER (ШАНХАЙ, КИТАЙ)

Собственник: Shanghai Development Real Estate Co., Ltd
Местоположение: Шанхай, Китай
Площадь участка: 9 629 кв. м
Площадь основания: 4 362 кв. м
Общая полезная площадь: 110 088 кв. м
Несущие конструкции: железобетон, стальные конструкции в бетонной оболочке
Этажность: 46 надземных, 3 подземных, 2 пентхауса
Высота здания: 269 м
Парковка: 334 машиноместа
Период строительства: сентябрь 2004 – декабрь 2006



Ворота В бухту

Архитектурное бюро 3XN предложило для возведения здание, которое одновременно является и городскими воротами, и мостом, связывающим районы Мармормолен и Лангелиниекай. Городские ворота – классический архитектурный элемент, который отделяет сельскую местность от городской и «заключает» город и физически, и структурно, и эстетически. Перекинутый через глубокий пролив мост обеспечивает единственный путь, соединяющий посуху две узкие земляные косы. В контексте ландшафта новая застройка в портовой зоне Копенгагена выглядит весьма впечатляюще.

Материалы предоставлены архитектурным бюро 3XN, фото Адам Мёрк

АРХИТЕКТУРА

По замыслу архитекторов, сооружение должно собрать воедино сложное сочетание градообразующих элементов, придавая всей окружающей городской ткани разнообразие и неповторимость. При этом оно учитывает дальнейшее развитие деловых кварталов.

Благодаря особенностям расположения и устройству фасадов башни, мост, дерзко переброшенный через устье гавани, и другие части конструкции дают ощущение единой, как будто струящейся динамики ансамбля. Сооружение позволяет непосредственно связать противоположные берега бухты, что решительно изменит к лучшему доступ к этому району города и откроет совершенно новые возможности для жизнедеятельности и развития.

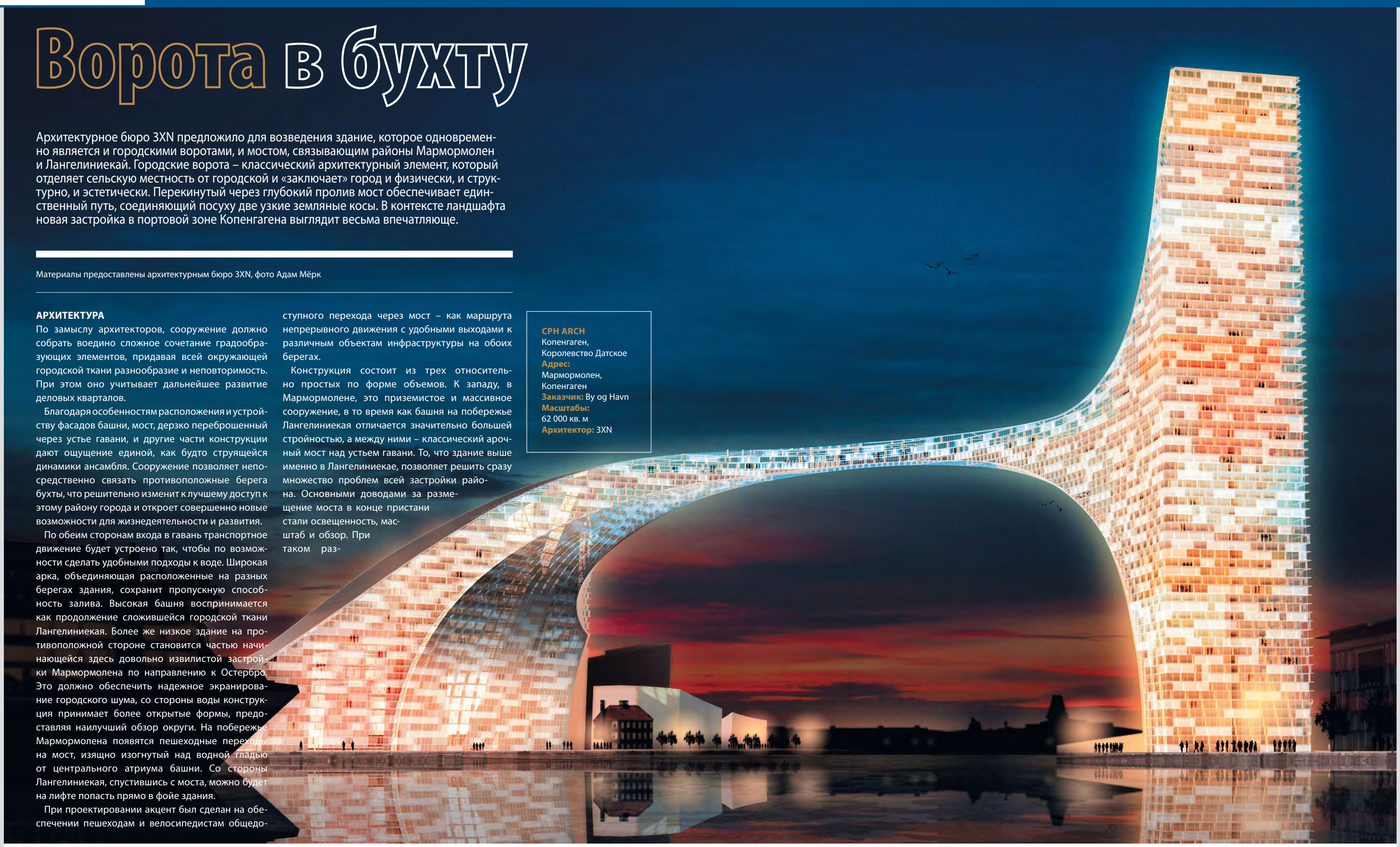
По обеим сторонам входа в гавань транспортное движение будет устроено так, чтобы по возможности сделать удобными подходы к воде. Широкая арка, объединяющая расположенные на разных берегах здания, сохранит пропускную способность залива. Высокая башня воспринимается как продолжение сложившейся городской ткани Лангелиниекай. Более же низкое здание на противоположной стороне становится частью начинающейся здесь довольно извилистой застройки Мармормолена по направлению к Остербро. Это должно обеспечить надежное экранирование городского шума, со стороны воды конструкция принимает более открытые формы, предоставляя наилучший обзор округи. На побережье Мармормолена появятся пешеходные переходы на мост, изящно изогнутый над водной гладью от центрального атриума башни. Со стороны Лангелиниекай, спустившись с моста, можно будет на лифте попасть прямо в фойе здания.

При проектировании акцент был сделан на обеспечении пешеходам и велосипедистам общедо-

ступного перехода через мост – как маршрута непрерывного движения с удобными выходами к различным объектам инфраструктуры на обоих берегах.

Конструкция состоит из трех относительно простых по форме объемов. К западу, в Мармормолене, это приземистое и массивное сооружение, в то время как башня на побережье Лангелиниекай отличается значительно большей стройностью, а между ними – классический арочный мост над устьем гавани. То, что здание выше именно в Лангелиниекае, позволяет решить сразу множество проблем всей застройки района. Основными доводами за размещение моста в конце пристани стали освещенность, масштаб и обзор. При таком раз-

CPH ARCH
Копенгаген,
Королевство Датское
Адрес:
Мармормолен,
Копенгаген
Заказчик: Vu og Havn
Масштабы:
62 000 кв. м
Архитектор: 3XN





Арка станет воротами Копенгагена – как порта, так и города

мещении прилегающая застройка оказывается в тени только на весьма непродолжительное время суток. Кроме того, так достигается естественность перехода от более высокой башни через мост к строению ниже – в полной гармонии с размахом грядущей застройки «Поселка Организации Объединенных Наций» (UN Village). Если рассматривать комплекс в пространственной перспективе, громадность строений постепенно, но непрерывно идет на убыль. Это создает впечатление, что искусственные объемы на обоих берегах гавани являются органической частью такого природного явления, как прилив. Тем временем, вертикальность башни противопоставляется водным просторам, делая ее подобной маяку или другому береговому знаку.

Каждым летом в доки порта Копенгагена становятся большие круизные лайнеры. Наиболее крупными на сегодняшний день являются суда высотой 65 метров, что соответствует уровню крыши 20-этажного дома. Мост надо было сконструировать так, чтобы такие громады могли беспрепятственно под ним проплывать при заходе в гавань.

Арка, связывающая Мармормолен и Лангелиниекай, не просто мост между берегами устья гавани. Она также станет воротами Копенгагена – как порта, так и города. По форме – это классический арочный мост, но из-за высоты своего пролета и примененных здесь материалов выглядит он современно и достаточно оригинально. Вместе с отражением в воде он будет

образовывать почти правильный круг (но только почти, потому что так даже интереснее), похожий на огромный глаз, разглядывающий мир, или смортовой глазок, благодаря которому вновь прибывший может впервые заглянуть в Копенгаген.

Хотя мост и изогнут, пешеходное движение через гавань по безупречно прямой линии между двумя башнями не будет представлять никаких трудностей. Пешеходная зона закрыта, чтобы даже на высоте 70 метров люди не испытывали неудобств от воздействия дождя и ветра, продолжая получать удовольствие от видов Зундского залива и городских панорам.

Кроме моста архитекторы предусмотрели возможность устройства фуникулера под нижней поверхностью свода. Если наружную часть высокой башни таким образом соединить с внутренней стороной более низкой, обзор Зундского залива и Копенгагена из вагончика будет круговым. Чтобы сделать транспортную систему еще более совершенной, можно продлить линию подвесной канатной дороги до самого вокзала Nordhavn Station – так, чтобы, прогуляв по Лангелиниекай, пассажиры смогли пересесть с электрички на линию фуникулера. И это не только функциональное дополнение к пешеходному мосту. Ведь этот вид транспорта интересен сам по себе, что обязательно привлечет сюда еще больше посетителей.

При схожести форм, башни по обе стороны от устья все-таки не лишены своеобразия. Та, что повыше, заманчиво сверкает, дерзко возвышаясь над всей округой. Здесь разместятся и просторные офисные помещения, и система вертикального транспорта по всему зданию: от обширного общего фойе у основания до самой верхушки, где часть этажей также общедоступна. Что касается меньшей Мармормоленской башни, ее характер более мягкий. Светлые общие атриумы дают ощущение визуального единства пространства, что должно создавать благоприятные условия для плодотворной работы. Лифтовое хозяйство пронзает здание наискось: от входов – до пешеходного перехода на мосту.

В обеих башнях лифты, предназначенные для офисов и общедоступного моста, представляют собою полностью независимые системы, разделяющие потоки прогуливающихся и тех, кто пришел в здание по делам.

В русле общей концепции в высокой башне этажи с наибольшей полезной площадью предлагается разместить в верхней части. В этом есть очевидное достоинство, ведь чем меньше площадь основания здания, тем больше места остается городу. А увеличенная верхняя часть позволяет значительно числу посетителей насладиться чудесными видами с большой высоты. Чтобы снизить воздействие нисходящей ветровой нагрузки, поверхность фасада высокой башни вогнута у основания. Это предохраняет входную группу и улучшает подъезд к зданию со стороны Лангелиниекай, поскольку

так транспортные потоки направляются прямо к входу. На верхних этажах можно будет устроить поднебесный бар, ресторан и прочие общедоступные заведения, которые, благодаря превосходным видам на Зундский залив, наверняка сделают это место неременным пунктом программ экскурсий. И форма, и изгиб меньшей башни задаются масштабом всего сооружения и окружающей застройки, придавая ей еще и определенную динамику в направлении Мармормолен и далее, в сторону центра города. А по другую сторону залива сооружение становится частью динамической структуры портового причала. С обеих сторон шумозащитной стены пешеходы и велосипедисты получают возможность выхода к воде сквозь атриум, проходящий через все основание башни, что превращает его в главное место притяжения.

КОНСТРУКЦИЯ

Фасады башен устроены не очень сложно. Это простая рамная конструкция, которую можно легко приспособить к геометрии здания и ориентации по солнцу. Система состоит из полутораметровых модулей, образующих горизонтальный пояс окон, расположенных в переменном ритме. Отсюда идеальные возможности для создания гибких планировок, будь то разгороженные на кабинеты или



Мост надо было сконструировать так, чтобы корабли могли беспрепятственно заходить в гавань



открытые офисные пространства. Все это легко трансформируется с учетом запросов арендаторов, которым нужны помещения различных размеров, с разным внешним видом и атмосферой. Выступающие части рамных конструкций служат для затенения, регулируя поступление дневного света. На южной части высота этих ребер увеличивается, чтобы избежать чрезмерной инсоляции, а нижние из них легко стыкуются с призматическими поверхностями остекления, через которые свет попадает внутрь здания. Такая гибкая рамная система также позволяет каждому арендатору создавать экологически активную среду, например, установкой фотогальванических батарей на оконных панелях, заменой обычной изоляции на наноматериалы в замкнутых сечениях и т. д. В данном случае стальные рамы играют роль перегородочного технологического решения, которое одновременно обеспечивает равновесие между обзором и освещенностью, а также создает управляемый микроклимат. Рамы также должны оказывать демпфирующий эффект при воздействии ветровой нагрузки.

Приблизительно 45% фасада покрыто стеклом, а конструкция оболочки позволяет добиться высоких показателей энергоэффективности. Модули остекления состоят как из глухих, так и открывающихся элементов. В первые входят двойные и тройные стеклопакеты с регулируемыми устройствами

затенения в полостях, что позволяет управлять степенью освещенности каждого рабочего места, переговорных комнат, зон отдыха и т. п. В то же время проектом предполагается сделать более светлым общий вид здания. Мощные фасадные модули сделаны из легких пластин светлого тона. Внешняя часть устройств затенения на фасаде также будет решена в светлых тонах, в отличие от рядов темных оконных проемов, что нередко наблюдается во многих традиционных офисных зданиях. В разных помещениях остекление занимает различную площадь. Где-то это вся поверхность стены, а где-то оно начинается приблизительно в 90 см от пола. Отсюда разнообразный и эффективный светоприток, гарантирующий отличное естественное освещение помещений.

В обеих башнях используется похожая система колонн и перекрытий. При максимальной высоте зданий в 140 метров это избавляет от необходимости устраивать несущий фасад, поэтому можно конструировать любую оболочку. Устойчивость башни Лангелиниека достигается за счет монолитно-бетонного ядра, внутри которого протянутся шахты вертикального транспорта. Использование предварительно напряженной опалубки с продольными каналами и бетонными колоннами как основного способа формирования ядра обеспечивает требуемые характеристики для создания условий по регулированию

внутреннего микроклимата. Подобным же образом удастся добиться устойчивости высоты на Мармормолен, где также предполагается устройство ядра из монолитных или предварительно напряженных элементов.

Так же вполне традиционна и конструкция моста. Ее составляют стальные фермы, причем жесткость здесь по большей части придается за счет сводчатой формы и обрешетки, расположенной внутри башен в непосредственной близости от фасадов. Мост жестко крепится к башне в Мармормолене. Со вторым зданием он соединен через компенсирующий стык, что позволит исключить любое раскачивание, а следовательно, обеспечить наибольший комфорт при нахождении на нем.

Прочность обеих башен и моста рассчитана таким образом, что все они могут стоять как отдельные конструкции. Поэтому можно будет выполнять существенные изменения какой-либо из частей без ослабления прочности оставшихся.

СПОСОБ СТРОИТЕЛЬСТВА

Башня на берегу Мармормолен может возводиться с применением традиционных методик строительства с широким использованием готовых сборных элементов. Сооружение не потеряет устойчивости на протяжении всего периода строительства, поэтому нет необходимости принимать никаких дополнительных мер.

Второе здание также не требует применения особых строительных новшеств. Ядро формируется или в скользящей опалубке, или по методу снизу-вверх, а значит, также будет независимой и прочной конструкцией на всех этапах возведения. Межэтажные перекрытия выполняются как вполне рядовые несущие конструкции.

Мост монтируется продольной надвижкой пролетов от обеих башен, а срединная часть устанавливается разом уже в сборе – или с помощью плавучего крана, или одновременным подъемом с обеих сторон. Если строить именно так, не придется делать многочисленные временные конструкции крепления. Следовательно, есть возможность добиться максимального облегчения строительно-монтажных работ.

Три части проекта в существующем виде могут быть возведены с применением обычных, хорошо известных методов строительства наземных сооружений и мостостроения, что обещает сделать монтаж весьма удобным.

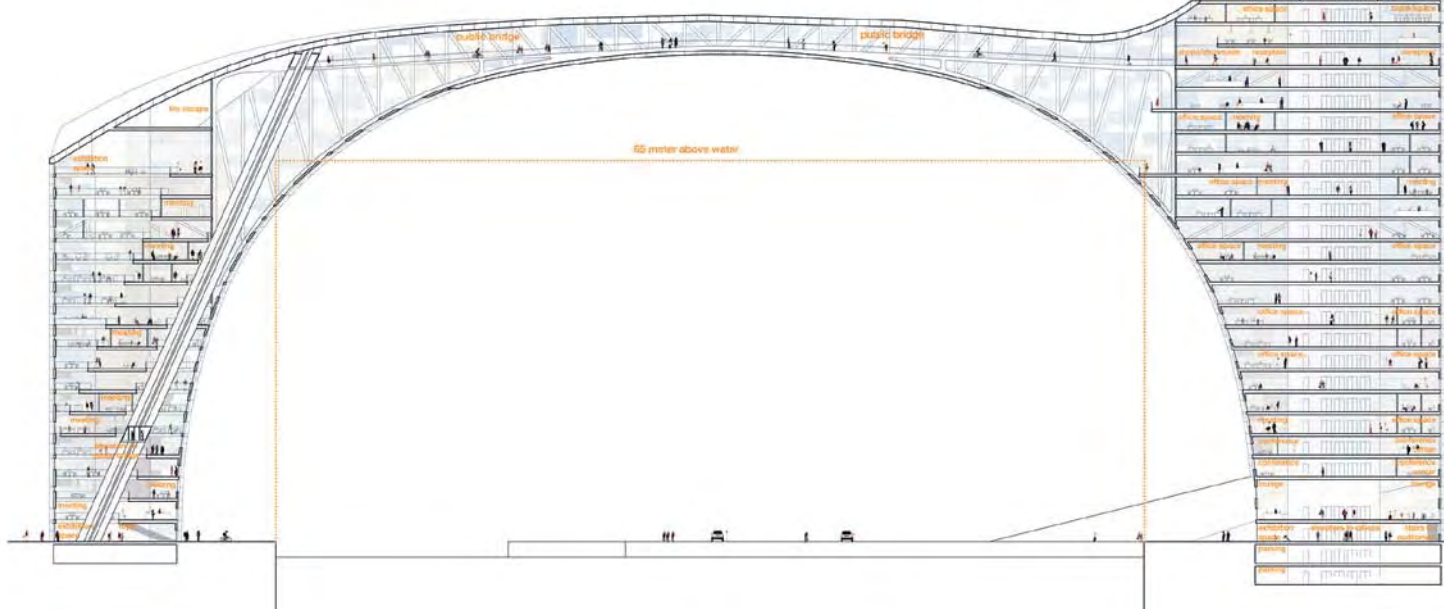
Высокая степень устойчивости к внешним воздействиям в процессе реализации также определяется использованием проверенных способов строительства, а прочность каждого из трех сооружений в отдельности не зависит от состояния двух других.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Микроклимат контролируется в первую очередь с помощью охлаждающих балок, которые имеют

функцию как охлаждения, так и нагрева в замкнутом контуре. Высота потолков в 2,8 м дает наилучшее соотношение вертикальных и горизонтальных размеров помещений и позволяет существенно экономить при создании комфортной среды, в том числе за счет кондиционирования воздуха и качества инсоляции.

В объектах коммерческой недвижимости такого масштаба одна из самых существенных экологических проблем – энергопотребление в рамках всего многообразия эксплуатационных процессов. Свести к минимуму этот показатель в структуре текущих расходов – насущная необходимость. Именно поэтому при проекти-



ровании уделялось столько внимания экономии энергии. Это дало возможность сократить ее расход в ходе эксплуатации зданий за счет простых, но действенных мер. Так, окна, выходящие на юг, состоят из энергоэффективных двойных стеклопакетов. В их открывающихся элементах также стоят двойные пакеты, а в глухих частях на «прохладных» сторонах башен – тройные. Вентиляция в зданиях – естественная. Это достигается устройством на фасаде систем централизованной приточной вентиляции и вытяжных шахт внутри здания. Чтобы обеспечить приток воздуха на высоте 100 метров, наружная оболочка двойного фасада оснащена открывающимися секциями, способными обеспечить контроль давления воздуха.

Чтобы избежать высоких эксплуатационных расходов на искусственную вентиляцию, имеет смысл предусмотреть возможность монтажа единой установки, работающей на основе охлаждения морской водой, или геотермального способа, которая может стать эффективным дополнением к системе естественной вентиляции. Кроме того, напольные покрытия, потолки и стены выполнены в светлых тонах, чтобы обеспечить многократное отражение света и его более глубокое проникновение в помещения. Материалы отличаются высокой долговечностью и износостойкостью, поэтому мало подвержены растрескиванию и требуют минимального ухода. ■



Новая перестройка

Как показала последняя «АРХ-Москва», проблемы перестройки вновь актуальны для целых регионов нашей страны. Это не возвращение к проблемам слома посткоммунистической реальности или идеологии, а более прагматичное и утилитарное понимание конкретных терминов. Заявленная главным куратором выставки Бартом Голдхорном тема «Модернизации модернизма» как тотального переосмысления городского пространства и привела к использованию понятия «перестройка» в его исконном, идеологизированном значении.

Текст МАРИАННА МАЕВСКАЯ

В этом году 15-я по счету «АРХ-Москва» вторично совпала с Архитектурной биеннале, проводимой сразу на многих выставочных площадках столицы. Последствия кризиса в архитектурно-строительной сфере по-прежнему ограничивали характер многих экспозиций и количество участников. Однако все эти вынужденные изменения привели к появлению большего числа интересных концептуальных идей и решений, на которые у многих архитекторов в предшествующие годы просто не было времени.

Открытие Второй московской архитектурной биеннале и 15-й «АРХ-Москвы» ознаменовалось совместным представлением (Ремом Колхаасом и Михаилом Пиотровским) продолжения работ по реконструкции Эрмитажа и градостроительного преобразования Перми (Криисом Кристиансом).

Следующий день был полностью посвящен актуальным проблемам современной урбанистики. Программа «Трансформация города» позволила уделить пристальное внимание конкретным моделям обновления российских городов, а также примерам

актуальных решений для стран ближнего зарубежья. День урбанизма с презентациями экспозиций по модернизации Дубны, Калининграда, Киева, Москвы, Мурманска, Самары и т.д. показал реальную широту географии разработки проблемы. А «Методика реновации регулярного квартала исторического российского города» на примере Самары по версии бюро «Остоженка» была признана жюри лучшей экспозицией раздела «Город перестройки».

Статус главной выставочной площадки в рамках биеннале позволил «АРХ-Москве – 2010» продемонстрировать весьма впечатляющие иностранные экспозиции и очень внушительный состав приглашенных участников, главной фигурой среди которых был, конечно, один из столпов авангардной мысли современной архитектуры Питер Айзенманн. Его лекция о своем видении актуальных проблем архитектурной профессии вызвала живой интерес у самой широкой аудитории.

Обширный резонанс вызвала также эффектная градостроительная экспозиция «Большой Париж», подробно откомментированная целой плеядой французских специалистов. И если основную тему российской выставки можно рассматривать как попытку профессионального ответа на общегосударственную программу модернизации страны, озвученную президентом Дмитрием Медведевым, то представленный французами «Большой Париж» есть результат решения конкретной задачи, поставленной Николя Саркози в 2008 году перед десятью французскими планировщиками и архитекторами. С масштабной программой по реконструкции городской среды современного европейского города также выступили архитекторы из Нидерландов.

Некоторое удивление и даже ностальгию вызвало представление главной экспозиции, признанной в итоге наиболее значительной и получившей Гран-при, – градостроительной реконструкции Перми. И дело не в планировочных идеях или реминисценциях из архитектуры прошлого, а в самой форме показа этих новых идей и концепций. Представленные ведущим голландским бюро КСАР (рук. проекта Криис Кристианс) предложения по реконструкции центра Перми и модернизации ее отдельных зданий выполнены в виде чрезвычайно детальных и традиционных макетов, с обилием мелкого наглядного антуража (миниатюрных деревьев, фигурок людей, машин, профилей оконных проемов и филенок дверей и т.д.). Все это великолепие отражает не только внимательное отношение проектировщиков к

проблемам конкретного провинциального российского города, но и определенное уважение к традиционной профессиональной эстетике создателей модели развития города. Такой подход, вкюпе с серьезностью и глубоким профессионализмом проекта, явно не оставил равнодушным жюри фестиваля.

Наиболее обязывающим титулом «Архитектор года» в этот раз совершенно заслуженно награжден Владимир Плоткин. Признанный многолетний лидер отечественной архитектуры постсоветского времени, лауреат множества профессиональных премий и наград, на «АРХ-Москве» Владимир Плоткин подобной наградой отмечен впервые. Это, в свою очередь, позволяет надеяться на интересную и представительную экспозицию на следующей выставке.



Лучшей архитектурной экспозицией жюри назвало работу «ЯузаПроект» бюро «Цимайло, Ляшенко и Партнеры». Заслуги этого энергичного и талантливого архитектурного коллектива не остаются без наград уже третий год подряд. Особо отличился и герой «АРХ-Москвы» прошлого года Федор Дубинников, чья экспозиция была признана лучшим специальным проектом выставки.

Проходя в рамках более развернутого архитектурного события года – биеннале – в этот раз «АРХ-Москва» предложила заметно большее количество номинаций для награждения, причем разнообразных, что выгодно отличало эту выставку от ее предшественниц. В разделе «Модернизация модернизма» жюри была особо отмечена экспозиция немецких архитекторов по результатам модернизации панельных домов Германии. Параллельным российским откликом на актуальную тему модернизации пространства типового микрорайона из панельных домов стала экспозиция «NEW Новые Черемушки & Модернизация (пост) советского микрорайона» (рук. Анна Бокова), также получившая признание жюри. Среди компаний – лидеров архитектурно-строительного рынка в

области дизайна и технологий не случилось никаких сенсаций. Победителями в разделе дизайна стали многолетняя участница «АРХ-Москвы» компания Nayada Company и Smart Balls и «Дюпон Наука и технология», в разделе «Профессиональная демонстрация материалов» – Reizenzink, за лучший «Свет в архитектуре» – Ultimatum Light Group. Особой благодарности устроителей и диплома организаторов за техническую поддержку специальных проектов выставки удостоилась компания Light Design и XAL.

Лучшей экспозицией в разделе «Трансформация города» была признана работа Мастерской экспериментального учебного проектирования МАРХИ под руководством Е. Асса, Н. Токарева и К. Асса «Крапивна 010: Воскресение».



По контрасту с Первой московской биеннале архитектуры, в основном нацеленной на вопросы создания и развития новых жилых образований, главной темой этого года стала модернизация уже существующих городских пространств. Сама концепция более тщательного изучения и преобразования реальной жилой среды, а не гипотетических «идеальных» поселений, которые со временем должны замещать устаревшие инфраструктуры и ветхий жилой фонд российских городов, выглядит сегодня особенно актуальной и прагматичной. Задачи конкретных преобразований отдельных микрорайонов массовой застройки, перестройки и модернизации фрагментов инфраструктуры как нельзя более точно отвечают и профессиональной проблематике, и российским общегосударственным программам.

Например, с одной стороны, лучшие европейские архитектурные бюро постоянно разрабатывают множество конкретных решений для более эффективного использования буквально каждого кусочка городского пространства, считая это одним из важнейших направлений своей профессиональной деятельности. С другой стороны,

вопросы глобальной модернизации российской экономики и основных направлений развития страны нашли отражение на всех уровнях – от президентских программ до частных разговоров на кухне. Очевидно, что вопросы, затронутые на «АРХ-Москве – 2010» и Второй московской архитектурной биеннале, действительно вызывают живой интерес в обществе. Тем приятнее отметить, что профессиональный ответ на поставленные задачи был сформулирован внятно и четко. По крайней мере, главная экспозиция проекта реконструкции Перми, а также большинство приглашенных иностранных участников выглядели в рамках указанной проблематики органично и весьма достойно.

По мнению многолетнего члена жюри



фестиваля профессора Ю. П. Волчека, прошедшие выставка и биеннале в целом продемонстрировали много адекватных ответов на реальные проблемы, а не только концептуальные отвлеченные изыски «ради самой идеи». Иностранцы экспозиции показали убедительные примеры реально воплощенной качественной архитектуры, а способы модернизации городской среды – хорошие и выполнимые модели для подражания в решении подобных проблем отечественных городов. Обилие социально-этических аспектов в фокусе биеннале, особо обозначенных с подачи главного куратора Барта Голдхорна, – показатель действительной актуальности концепции выставки. А проект – обладатель Гран-при – вообще беспрецедентный случай, когда европейскими градостроителями и архитекторами настолько детально разрабатываются архитектурные решения для одного провинциального российского города. Тем более, что еще ни разу подобная разработка не была представлена в качестве главной экспозиции «АРХ-Москвы». Все это позволяет надеяться, что прошедшая выставка окажет позитивное влияние на состояние отечественной архитектурной жизни. ■



Порт-де-Версаяская пирамида

Несмотря на неухающие споры между противниками и сторонниками возведения небоскребов в исторически сложившейся застройке, верх, видимо, берет банальный прагматизм. Города растут, а увеличение территорий за счет пригородов ведет к повсеместному транспортному коллапсу. Недавно Рим объявил о планах строительства первого небоскреба. Рассматривает концепцию «Большого Парижа» Франция, где высоткам также отводится немалое место.

Фото предоставлены Atelier Jean Nouvel

Бурные взаимоотношения старой столицы и высотной архитектуры не утихают последние 120 лет, с момента возникновения планов возведения Эйфелевой башни. В 50-е годы было начато строительство делового квартала Дефанс – к западу от центра города, а в 1972 году уже в исторической части Парижа появилась башня «Монпарнас». В 1989 году в Дефансе открывается здание в виде огромной арки по проекту датского архитектора Отто фон Шпрекельсена. После этого предполагалось сооружение Tour Sans Fins – «бесконечно высокой башни» Жана Нувеля, которая должна была стать второй по высоте в мире, однако по техническим причинам, усугубленным экономическим кризисом начала 90-х, от реализации проекта пришлось отказаться несмотря на потраченные на него к тому времени 20 млн франков. Одним из ярых противников высотной застройки был известный политик, лидер Франции Жак Ширак,

в прошлом мэр Парижа. В 1977 году городской совет вынес запрет на строительство многоэтажных зданий высотой более 37 метров. Решение было продиктовано мнением, что небоскребы портят сложившийся архитектурный облик города. Но по существу, власти просто пошли на уступку общественному мнению, дабы обрести доверие избирателей. Но вот в 2006 году случилось знаменательное событие – запрет на возведение небоскребов сняли, для чего пришлось изменить высотный регламент застройки. Эти необычные решения вызвали жаркие споры среди депутатов: не будет ли Париж поглощен огромными высотными зданиями? Не потеряет ли он свой облик, и не станет ли это началом перехода к «Плану Вуазен», представленному в 1925 году Ле Корбюзье (Le Corbusier), где автор предлагал «вычистить» исторический центр Парижа и поставить там десятки новых жилых и офисных высоток? А многие градостроители видят в нынешней концепции французский ответ на знаменитый «огурец» лорда Нормана Фостера – символ архитектурного обновления Лондона. Одним из проектов, который планируется реализовать в ближайшем будущем, может стать башня Le Project Triangle («Проект «Треугольник»), спроектированная швейцарцами Жаком Герцогом и Пьером де Мерином. Она станет третьей среди высотных сооружений исторического Парижа (внутри кольцевой дороги) после Эйфелевой (324 м) и башни «Монпарнас» (210 м). Башни Дефанса в счет не идут: этот деловой район расположен за кольцевой дорогой и официально

не считается Парижем. То есть, все дело в зонировании города и различиях режимов застройки для разных районов. Le Triangle расположится в квартале Порт-де-Версай (Porte de Versailles) оси север-юг – между кольцевой дорогой и бульваром Марешо, рядом с Дворцом спорта. Необычен дизайн здания. По внешнему виду Le Triangle – это вытянутая структура, с одной стороны похожая на акулий плавник, а с другого угла обзора – на стеклянную пирамиду, имеющую весьма узкое основание. Плоские грани башни не только красивы, но и решают важную функциональную задачу: небоскреб практически не будет отбрасывать тени на городские улицы. Тень станет падать лишь на уже существующие рядом выставочные залы. А это значит, что, несмотря на грандиозные размеры, Le Triangle не будет подавлять окрестные исторические здания, не испортит в целом сложившийся облик района. Коммерческая составляющая ансамбля – отель, огромные офисные пространства, залы для проведения конференций и торговый центр. Но «Треугольник» станет еще и центром отдыха и развлечений. На нижних этажах пирамиды планируется разместить бутики, выше расположатся офисы, конференц-залы и панорамный ресторан, верхние уровни отдадут роскошному отелю на 400 номеров. Кроме того, есть информация о размещении в недрах «Треугольника» плавательного бассейна и музея языков мира. Не обойдется, конечно, и без устройства смотровой площадки для всех желающих, которая наверняка составит приличную конкуренцию обзорным платформам

Проект «Большой Париж»
Жана Нувеля



Эйфелевой башни и небоскреба «Монпарнас». У основания же башни, на месте сносимых строений существующего выставочного комплекса, разобьют обширный парк, также открытый для посетителей. Над проспектом Эрнеста Ренана перекинут два мостика-перехода. Для тех, кого пугает высота, архитекторы предложили альтернативные варианты. Так как здание не будет строиться на фундаментной плите, «Треугольник» уйдет глубоко в землю, благодаря чему внизу можно расположить торговый центр с бутиками, бары и рестораны. 50-этажную башню возведут из стали и стекла. Арендаторы получат более 80 000 кв. метров площадей под офисы, а город – порядка 5 000 рабочих мест. Завершить проект планируется в 2014 году. Здание проектируется в соответствии со всеми требованиями экологических норм. Башня будет ориентирована строго с учетом розы ветров и оптимального режима инсоляции. В процессе эксплуатации планируется использование солнечных

числе 30 000 кв. м – в башне Cristal на берегу Сены. Эта 100-метровая 28-этажная высотка пустует с момента выселения Dexia и постановки на реконструкцию). Они также голосовали против изменения высотного регламента. В процессе обсуждения, в частности, высказывались сомнения в том, что лазерная модель башни может показать ее реальные размеры. К возможным недостаткам проекта горожане отнесли и проблему парковочных мест. По их мнению, будет сложно справиться с трафиком приблизительно в 20 000 человек, при уже переполненном метро и двух линиях трамваев (T2 и T3). Отмечался и тот факт, что нет официально оформленного разрешения на строительство; нет программы финансирования; не определен окончательный внешний облик здания. Несмотря на заверения мэра Парижа, что город не вкладывает деньги в этот проект, жители считают, что его нельзя назвать частным, так как земля – государственная. К тому же застройщик Unibail-Rodamco еще только подбирает организацию для дополни-



Проект «Большой Париж»
Жана Нувеля

батарей, горизонтальных ветрогенераторных турбин, геотермальной энергии. Южные фасады также будут приспособлены для улавливания солнечного света. Высоту здания намерены ограничить 180 метрами (хотя архитекторы первоначально заявили 211 метров, на 1 метр выше башни «Монпарнас»). Как заявлено, башня «Треугольник» ничего не будет стоить бюджету Парижа: мэрия лишь предоставляет площади под застройку, а частный застройщик Unibail-Rodamco вложит в ее реализацию от 50 до 100%. Тем не менее, пока не названо никаких цифр по общей стоимости проекта. В октябре 2009 года прошли общественные слушания, в которых приняли участие депутаты, архитекторы, спонсоры. Идея возведения небоскреба, конечно, вызвала у парижан неоднозначную реакцию. Противники проекта, среди которых активную позицию занимают «зеленые», считают, что ему нет никаких логических объяснений, кроме как спекуляция недвижимостью и финансовые интересы определенных групп. Их удивляет, почему никто не напомнил Совету Парижа о количестве пустующих офисных площадей в городе (в том

бельного финансирования. Кроме того, по мнению некоторых архитекторов, башня не будет столь же прозрачной, как на макете. Однако мэр Парижа социалист Бертран Делано, поддерживаемый своей партией, называет этот проект синонимом создания рабочих мест и динамики развития города. Заместитель мэра Анна Идальго, отвечающая за градостроительство, также высказывает надежду, что строительство «Треугольника» завершится в установленные сроки и здание будет соответствовать всем нормативам «Парижского плана защиты климата». Ну а у компании Herzog & de Meuron нет даже сомнений, что Triangle впишется в панораму Парижа. «Triangle задуман как вертикальный контрапункт всего города. Он будет буквально пронизан вертикальными и горизонтальными путями сообщения разной скорости и интенсивности. Знакомый до слез образ Парижа – как бы классический, целостный и в то же время как бы изменчивый и интригующий, при ближайшем рассмотрении словно отразится в фасаде Triangle». В Herzog & de Meuron утверждают, что здание восстановит историческую ось, образуемую улицей Vaugirard и проспектом Ernest Renan. ■

Парижский «Треугольник»



ЖАК ГЕРЦОГ

ПЬЕР ДЕ МЕРОН

Пирамиды не одно тысячелетие будоражат воображение человечества. Париж уже имеет одну – она расположена во Дворе Наполеона в Лувре, служит главным входом в музей и давно стала одним из новых символов города. Однако в ближайшее время город планирует обзавестись второй пирамидой Le Projet Triangle («Проект «Треугольник»), спроектированной архитектурным бюро Жака Герцога и Пьера де Мерона.

Материалы предоставлены Herzog & de Meuron Architekten



Название проекта:
Le Triangle, Porte de Versailles
Адрес: проспект Эрнеста Ренана, площадь Порт-де-Версай

СТАДИИ РЕАЛИЗАЦИИ
Концептуальный проект: 2006 – 2007 гг.
Завершение строительства: 2014 г.
Разработчики: Жак Герцог, Пьер де Мерон, Эскан Мергенталер
Архитекторы проекта: Гийом Делемазур (партнер), Кентаро Исида (партнер)
Заказчик: Unibail-Rodamco

РАЗМЕРЫ ЗДАНИЯ:
Протяженность – 200 м
Ширина – 35 м
Количество этажей: 40 надземных

Комплекс с самого начала расценивался как проект градостроительного масштаба. Его величественные очертания будут отчетливо видны из района Порт-де-Версай (Porte de Versailles) и из выставочного центра Parc des Expositions, являясь одним из основных ориентиров всей парижской агломерации. Кроме того, сооружение станет неотъемлемой частью системы городских осей и перспектив, составляющих основу городской ткани Парижа. В пределах Порт-де-Версай проект поможет оптимизировать организацию людских и транспортных потоков и улучшить восприятие городского пространства. На данный момент территория выставочного центра смотрится как некий разрыв городской среды между 15-м кварталом, архитектурный облик которого заложен еще великим парижским градостроителем Жоржем Эженом Османом, и районами Исси-ле-Мулино и Ванв. Это подчеркивается и видом бульваров, окружающих эту территорию. Строительство столь претенциозного здания в Порт-де-Версай ознаменует новую эпоху в жизни района – таким образом будет восстановлена

историческая ось, образуемая улицей Вожерар и проспектом Эрнеста Ренана. Очертания площади Порт-де-Версай в настоящее время довольно причудливы. Изначально устроенная полукругом, теперь она заполнена множеством малоценных в визуальном отношении объектов. Более того, между Parc des Expositions и зданиями напротив вообще нет четко обозначенных архитектурно-общественных мест. Если построить здание прямо на площади, это еще больше увеличит визуальную перегруженность места, считают архитекторы. Поэтому, согласно проекту, здание предполагается расположить вдоль проспекта Эрнеста Ренана, что должно расширить пространство. Такое смещение акцентов обещает три существенных преимущества:

- Благодаря реорганизации транспортных потоков появится возможность разбить общественный сквер между бульваром Виктора Гюго и Первым павильоном выставочного центра.
- Возникнет неразрывная связь между так называемыми «малыми» и «большими» парками, составляющими Parc des Expositions.



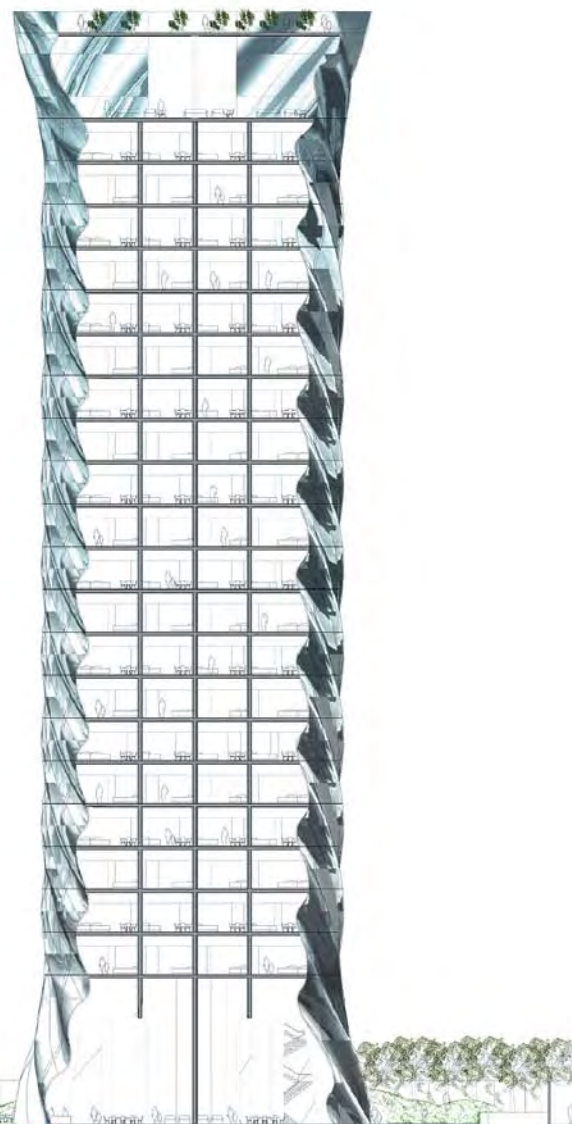
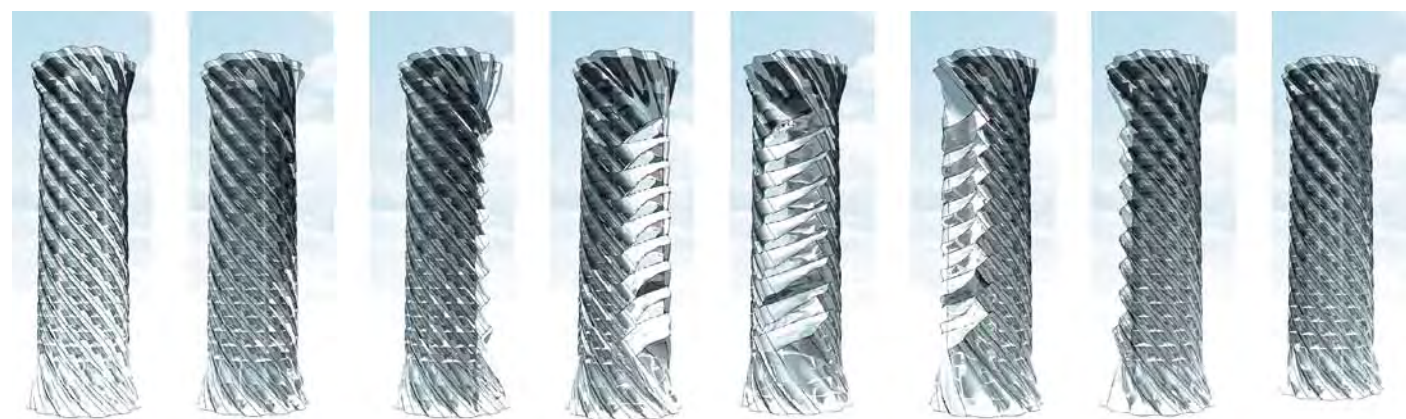
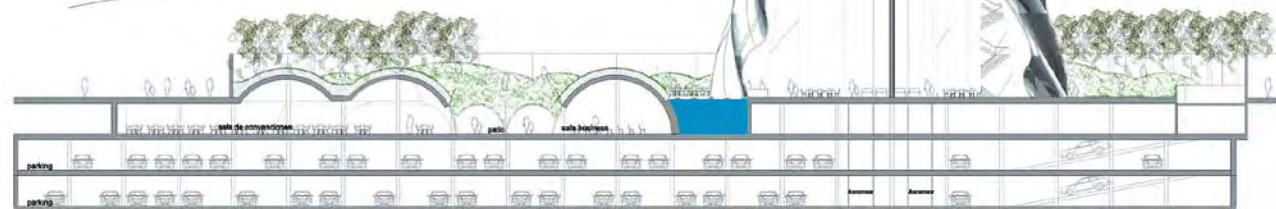
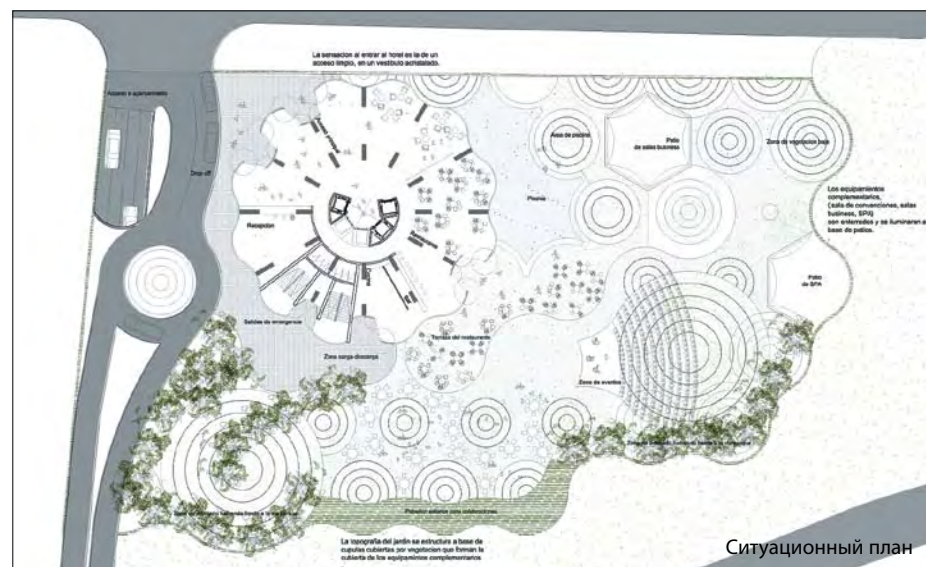
• Прокладывается ось от Большого Парижа до Исси-ле-Мулино, с возможностью перекрыть общественным пространством окрестные бульвары и придать новый облик всему проспекту Эрнеста Ренана. Комплекс, расположенный вдоль проспекта, окажется в самом сердце выставочного центра, но в некотором отдалении от окружающей жилой застройки. Чтобы определить воздействие высотного элемента на общий архитектурный контекст, был проведен объемный визуальный анализ, который показал, что треугольная форма дает возможность избежать затенения прилегающих зданий. А это немаловажно, поскольку объемно-пространственные решения проекта продиктованы еще и экологическими требованиями: выбранная форма и расположение здания обеспечат наименьшее воздействие на участок застройки, а также позволят максимально использовать энергии солнца и ветра. Помимо конструктивных и технических достоинств, отточенность форм и прозрачность строения только усилят ощущение единства системы перспектив, образованных осями, которые проложил еще барон Осман. Такой диалог с городом не ограничивается одним лишь силуэтом, но и выявляет своеобразие всей структуры архитектурного объема. Le Triangle задуман как плоть от плоти города: здание прорезано целой сетью вертикальных и горизонтальных транспортных систем с разной пропускной способностью и скоростью движения. Подобно привычным городским улицам и бульварам, эти системы разделяют конструкцию на части самых разнообразных форм и размеров. В фасаде «Треугольника» как будто отражается классическая городская ткань Парижа во всей своей полноте и многообразии. Так же, как и у традиционных зданий, тут предполагаются два уровня восприятия: легко узнаваемые очертания здания и изысканный кристаллоподобный силуэт фасада. Этот «вертикальный квартал» должен органично вписаться в городскую среду: размещенные на разных уровнях, здесь появятся пространства на любой вкус. Свободный доступ в основание комплекса со стороны площади Порт-де-Версай и проспекта Эрнеста Ренана вернет этому месту обаяние исконной парижской улицы с привычными бутиками и рестораничками. А с обширной площадки, находящейся на уровне крыш ближайших зданий, откроется панорама округа. Впрочем, можно подняться и выше – и обозреть весь Париж с высоты птичьего полета. Вот так «Треугольник» создаст одну из новых ключевых зон притяжения французской столицы. А в градостроительном плане ему суждено стать не только высотным ориентиром и смотровой площадкой, – своим силуэтом это здание объединит в единое целое комплекс городских осей и памятников. ■



Прозрачная волна побережья

Британское архитектурное бюро Foreign Office Architects разработало проект гостиницы для побережья города Хихона, одного из крупнейших на севере Испании. Город расположен в центре Астурийского побережья, его кварталы поднимаются от уровня моря до высоты 672 м. На западе он граничит с городом Карреньо, на востоке – с Виллавикиоса, а на юге – с Сиеро и Лланера. Часть Хихона находится на полуострове Симадевилла, который отделяет пляж Сан-Лоренцо и прилегающие кварталы от пляжей Пониенте и Арбеял, а также от доков и порта в западной части города.

Материалы предоставлены архитектурным бюро Foreign Office Architects



Выбранное место представляется исключительно выгодным, поскольку добраться пешком как до центра города, так и до пляжа будет одинаково легко. Морские виды из окон отеля тоже обещают оказаться отменно живописными: ведь единственное, что будет отделять башню от пляжа, – Железнодорожный музей.

Прозрачное строение с волнистой стеклянной оболочкой буквально вырастает из лесопарковой зоны с не менее волнистым природным рельефом, как будто воспроизводя в своих формах его особенности. Круглая форма сооружения обеспечивает великолепное естественное освещение всех номеров, откуда открываются прекрасные виды на море. И из центрального ядра, также круглого сечения, где разместятся панорамные лифты, город тоже будет как на ладони.

На каждом уровне башни располагаются всего по восемь номеров, что позволяет обойтись без длинных коридоров и придает интерьеру вполне домашнюю атмосферу. По форме номера представляют собою усеченные секторы, причем прихожая-гардеробная и ванно-туалетная зоны размещены в глубине здания, в то время как спальни и гостиные располагаются по широкой стороне дуги, примыкая к целиком прозрачному фасаду, открывающему панорамный обзор. В гостиной каждого номера есть эркер – своего рода остекленная веранда. В четных номерах этот «фонарь» расположен с восточной стороны, а в нечетных – с западной.

Прозрачная волна остекленных фасадов закручивается винтом по всей высоте башни, становясь главным элементом отделки здания. Ну а внутри вся эта криволинейность словно напоминает гостю о раскинувшихся поблизости морских просторах.

Что еще важно: высота сооружения должна делать его заметным городским ориентиром, при этом не заслоняя морского пейзажа. Именно ради этого – при ограниченной площади застройки – башня спроектирована весьма стройной, что также позволит добиться минимального затенения окружающего пространства, в том числе пляжа. ■

TORRE MASAVEU HOTEL
Расположение: Хихон, Испания
Заказчик: Grupo Masaveu
Общая площадь: 12 000 кв. м
Бюджет: 23 000 000 евро





Рис. 1.
Л. В. Туржанский, «Три сестрицы», 1905 г.
(картон, масло). Художественная аппроксимация

Архитектурная аппроксимация

Текст и иллюстрации АЛЕКСЕЙ КРЮКОВ, кандидат архитектуры, ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий»

*Аппроксимация (от лат. *approximatio* – приближаюсь) – приближенное выражение некоторых величин или объектов через другие, более простые величины или объекты... В переносном смысле употребляется как указание на приблизительный, неокончательный характер.*

(Энциклопедия Викисловарь
<http://ru.wiktionary.org/wiki>)

Замена одних математических объектов (например, чисел или функций) другими, более простыми и в том или ином смысле близкими к исходным (например, кривых линий близкими к ним ломаными).

(Большой энциклопедический словарь (БЭС).
<http://dic.academic.ru/dic>)

Приближение к предмету... Художественное сообщение (со-общение) всегда призвано заботиться об адресате и обращать внимание на форму сообщения применительно к пониманию или непониманию этого адресата... всякое принятие сообщения есть на деле творчество.

(Кьеркегор С. Заключительное ненаучное послесловие к «Философским крохам»)

Сознание созерцателя до опыта настроено на восприятие архитектуры в культурно-исторической среде – «естественное познание начинается с опыта и остается в опыте». [2]. Повседневное восприятие привычной окружающей предметно-пространственной архитектурной среды отчасти неосознанно, усвоено и исходит из сложившегося знания и представления, и совсем не так полноценно, как у целенаправленного исследователя или туриста, созерцающих и анализирующих новизну мест. Каждый в меру своей персональной культуры заранее представляет мысленный образ своих будущих впечатлений от местного своеобразия. Качеству ассоциативного представления способствует интеллектуальный и эмоциональный настрой и информационная подготовка. Средства массовой информации, литературно-публицистические источники и фотоматериалы, как правило, подают выборку акцентов сосредоточения внимания на местных достопримечательностях. Так, образность русской архитектуры привычно иллюстрируется московским храмом Покрова, что на Рву (храм Василия Блаженного) и некоторыми другими памятниками подобной силы архитектурно-художественной выразительности.

Творческий метод архитектурно-художественной аппроксимации основывается на объективных психологических ассоциациях и обобщении понятий, связанных с предварительным знанием, восприятием подобия и аналогии, абстрагированием и запоминанием, последующим анализом и синтезом, осознанием и проектным внедрением характерных черт местного своеобразия в архитектурную предметно-пространственную среду или в

отдельные знаковые архитектурные объекты.

Синтез наук вызывает новую терминологию, общенаучную в теории и устраняющую понятийный вакуум в практике, тем самым констатируя аналогию общенаучных методов аппроксимации, в частности аппроксимации архитектурной и художественной.

Архитектурная аппроксимация в глобальном архитектурно-средовом контексте состоит в поддержании, воссоздании или привнесении в общественное сознание представления о статусе художественно-образной адаптации новой архитектуры к самобытным историческим и современным особенностям народной и национальной культуры или к международным стилям (готика, ренессанс, барокко, рококо, классицизм, модерн, конструктивизм и др.). Примеры распространения стилизации архитектурно-художественных мотивов (в т. ч. в дизайне предметов быта, интерьера, мебели и др.) общеизвестны по «странам и весям». Это и «импорт восточных мотивов» в архитектуру в эпохи рококо XVIII века и ампира начала XIX века. Это «экспорт»

мастера архитектуры как в воплощении отдельных объектов (даже в разных странах мира), так и в создании целостных архитектурных ансамблей из отдельных архитектурных объектов комплексной застройки места, например, дворцово-парковых ансамблей и т. п., что очевидно даже при поверхностном визуальном-сравнительном анализе. Так и народные мастера, например, в деревянной архитектуре создавали самобытную красоту Русского Севера, а бригады сельских мастеров-строителей оставили свой почерк в местных архитектурных традициях, еще повсеместно наблюдаемых в нюансах контраста и тождества, характерных для отдельных районов и населенных мест в архитектуре русских сел. В городской архитектуре характерный пример представлен кольцом московских «сталинских» высоток, спроектированных в 1950-е годы разными архитекторами в духе реализации единого заказа и ассоциируемых с башнями московского Кремля. Представление о такой целостности архитектурно-художественного образа в памяти зрителя сохраняется и опосредованно, что позволяет характеризовать кольцо территориально разобщенных



классицизма XVIII–XIX вв. в «колониальных стилях». Затем – распространение конструктивизма, рационализма и прочих «измов» и эстетически спорной эклектики стеклянной архитектуры XX века (рис. 2). Примеры рационального выбора стилизации известны в хай-теке и постмодерне в таких шедеврах современной знаково-стилевой архитектуры, как башни «Петронас», «Тайпей 101», «Цзинь Мао» и др. Развитие стилизации возможно и в футуродизайне (футурологическом моделировании и прогнозировании), и в воплощении будущих художественных направлений.

Архитектурная аппроксимация в локальном архитектурно-средовом контексте состоит в реставрации, реконструкции и новом строительстве архитектурных ансамблей, характеризующих и выражающих региональные и местные архитектурно-художественные особенности. Аппроксимация органично присуща целостности творческого почерка каждого истинного

московских высоток как единый архитектурный ансамбль. На Комсомольской (Каланчевской до 1932 г.) площади представлен архитектурный ансамбль вокзалов (в особенности Ярославского – арх. Ф. О. Шехтель, 1902-1904 гг. и Казанского – арх. А. В. Щусев, 1913-1940 гг.) и одной из московских высоток (гостиница «Ленинградская» – арх. Л. М. Поляков и А. Б. Борецкий, 1949-1952 гг.) (рис. 3). Созданный разными авторами и в разное время, он объединен образностью элементов фасадов в неорусском стиле.

Применение метода локальной архитектурной аппроксимации гипотетически можно представить концептуальной возможностью логического продолжения кольца московских высоток. Пофантазируем на тему осуществления комплекса современной высотной застройки в районе Якиманка – вдоль Крымской набережной между улицей Крымский Вал, 3-м Голутвинским и Мароновским переулками, на месте устаревшего здания Центрального дома художника (ЦДХ

Рис. 2.
Гонконг. Фрагмент застройки. Многообразная современность

Рис. 3.
Москва. Комсомольская площадь – «лицо города»

– проект 1963 г. в безлико-ангарной неразвито-технократической стилистике 60-х годов). При этом, частичная застройка территории Парка искусства может компенсироваться озеленением и комплексным благоустройством территории с многоуровневыми эксплуатируемыми кровлями и террасами, включая скульптуры и малые архитектурные формы.

Представим не отдельное здание или много-секционную макроструктуру зданий, акцентную и чуждую окружающей среде, а много-функциональный комплекс, архитектурный ансамбль в русском хай-тек стилистике [2]. Условно это может быть «Городок художников», функционально включающий филиал Третьяковской галереи, с полноценным развитием архитектурно-эстетической и функционально-экономической значимости местной городской застройки.



Рис. 4. Панорама застройки. Эскиз-фантазия. Архитектурная целостность

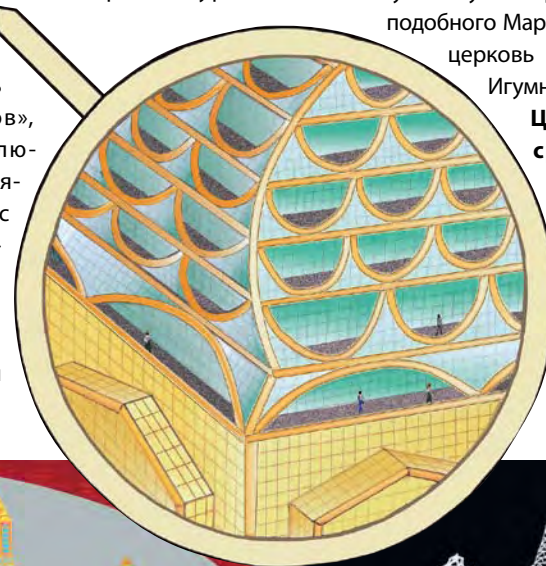
Рис. 5. Архитектурно-пространственная композиция застройки. Эскиз-фантазия. Архитектурный ансамбль

Рис. 6. Фрагмент фасада. Эскиз-фантазия. Возможность архитектурной аппроксимации

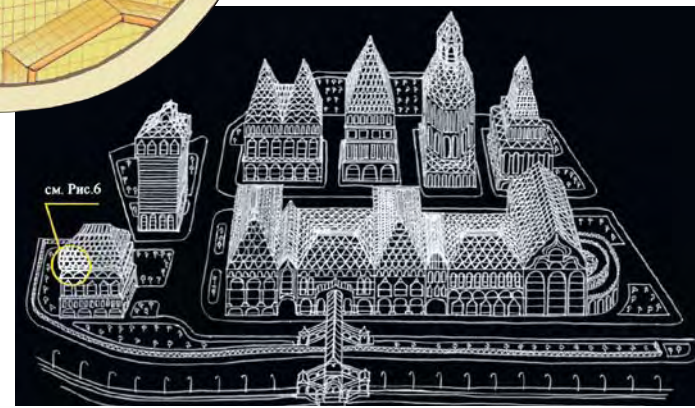
Принцип органичного средового подхода обязателен в сочетании новой архитектуры и исторически сложившейся архитектурной среды.

Требуется обеспечение сохранности ближайших памятников с интеграцией прилегающих территорий храма св. Николая Чудотворца в Голутвине, домов Рябушинских и Третьяковых в предполагаемом архитектурном ансамбле.

Необходима непосредственная образно-эстетическая взаимосвязь с окружающими памятниками в старорусском стиле (такими, как, помимо упомянутого храма св. Николая, храм преподобного Марона Пустытника Сирийского, церковь Иоанна Воина, дом Н. В. Игумнова и др.).



Целесообразна опосредованная образно-эстетическая преемственность идейно-эстетической и функциональной взаимосвязи с реминисценцией черт неорусского облика основного здания Третьяковской галереи.



Метод архитектурной аппроксимации в проектировании и строительстве состоит в приближении и адаптации современной архитектуры новостроящихся объектов и комплексов к существующей традиционно-исторической или инновационной архитектурно-пространственной среде и технически реализуется на макроуровне архитектурной композиции пластики и рельефа фасадов и на микроуровне фактур, текстур и цветности фасадных поверхностей.

Фантазийный ансамбль иллюстрирован нарочито «лубочно-красочной» картинкой (рис. 4 и рис. 5), подчеркивая принципиальный отход от привычно-бесспорного «вицмундирного серосине-мышастого» колорита высотной стеклянной застройки к многоцветию, традиционно необходимому русской архитектуре, учитывая преимущественно блеклую окружающую светоцветовую среду – сезонную природно-климатическую и

архитектурно-пространственную. Естественно, выкраска эскиза не отражает реальной цветности и физико-технических светотеневых характеристик предметно-пространственной среды и поверхностей фасадных конструкций. При проектировании колорит всегда уточняется, согласовывается и утверждается колористическими паспортами, поэтому эстетам и знатокам не следует «пугаться» и с ходу отвергать иллюстрации, демонстрирующие принципиальный подход в ограниченном и лапидарном наборе локальных цветов.

Архитектурные и технические возможности «замены криволинейных» контуров «близкими к ним ломаными» абрисами объемов иллюстрирует показанный на прилагаемом эскизе объемно-пространственной композиции застройки (рис. 5) выносной элемент (рис. 6).

Степень приближенного выражения объектов через другие, более простые объекты и тщательность архитектурной детализации фасадных поверхностей и их художественно-декоративной проработки может варьироваться по планам видимости (визуального восприятия) [3].

Базис и мера творческого применения метода архитектурной аппроксимации в высотной застройке определяется свойствами и феноменами физиологии человеческого зрения и психологии, визуального восприятия, логики и творчества обобщения, систематизации, геометрического, символично-семантического упорения.

Общезвестен эффект, когда удаленные дискретные объекты воспринимаются как целые, что используется в художественном пуантилизме, многопиксельных экранных изображениях, офтальмологических тестах и др.

Также и оптические иллюзии – феномены, в результате которых в объемно-пространственной или плоскостной светоцветовой среде представляются воображаемые (невозможные) фигуры и призрачно-распознаваемые образы, иллюзии и галлюцинации, творчески перевоплощаемые в художественном абстракционизме, при построении знаковых систем, условных обозначений, иероглифов и т. д.

В частности, именно так в древности были созданы абрисы созвездий ночного неба. Тем самым осуществляется **метод архитектурно-художественной экстраполяции – заданная функция достраивается вне имеющихся факторов или в интервалах дискретных объектов.**

Архитектурно-художественная проработка различных фасадных поверхностей осуществляется зрительным разграничением – детализацией или приближением – аппроксимацией, и в синтезе этих приемов, на макроуровне пластики и рельефа и на микроуровне цветности, фактурности и текстур:

– **в архитектонике** (художественном выражении структурных закономерностей) несущих конструкций фасадных поверхностей;

– **в пластике и рельефе** облицовочных оболочек в материалах ограждающих конструкций;

– **в навесных архитектурных и декоративных деталях**, консольно-вынесенных за пределы поверхностей облицовки ограждающих конструкций.

Для ближнего плана видимости фасадных архитектурных деталей, архитектурных элементов (групп деталей единого типоразмера) и фрагментов (групп элементов) возможна **тщательная стилизация в сочетании современных материалов несущих конструкций с традиционными материалами облицовки и отделки.** На уровнях стилобатов и в пределах первого десятка этажей железобетон и металл могут эффектно сочетаться с деталями и изделиями из фигурного кирпича и изразцов, камня, художественного металла, узорчатых витражей и даже дерева (учитывая новейшие технологии обеспечения пожарной безопасности и износостойкости деревянных поверхностей).

На среднем и дальнем планах видимости фрагментарные группы разных фасадов на отдельных зданиях или панорамных видах объемных композиций фасадов объектов застройки и их групп, поверхности фасадов могут быть преимущественно обобщенно стилизованы в современных материалах навесных фасадов, легких, прочных, надежных и долговечных. Обобщенная стилизация включает **метод архитектурно-художественной интерполяции – нахождение промежуточных значений параметров деталей с прямолинейной пластикой поверхностей по известному дискретному набору групп отдельных элементов и деталей, образующих визуально-целостную криволинейную пластику объемов фасадных поверхностей, воспринимаемых целостно-криволинейными по мере удаленности от потенциального наблюдателя.**

Архитектурная аппроксимация в практике строительства технически обеспечивается комплексными архитектурно-конструкторско-технологическими проектно-строительными решениями фасадных поверхностей отдельных зданий и сооружений и архитектурных ансамблей комплексной застройки в целом. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Кьеркегор С. Заключительное ненаучное послесловие к «Философским крохам» / Пер. с дат. И. Исаевой, С. Исаева// СПб. : Изд-во С-Петерб. ун-та, 2005. – 680 с.
2. Гуссерль Э. Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. Книга первая/ Пер. с нем. А. В. Михайлова// М. : Академический Проспект, 2009. – 489 с. (Философские технологии).
3. Крюков А. Р. Русский стиль в индустриальной архитектуре. Фантазия на тему/ Высотные здания. – 2009. – № 6. – С. 68–71.
4. Крюков А. Р. Архитектурная детализация фасадов. Системный подход/ Высотные здания. – 2009. – № 3. – С. 54–59.



В поисках гармонии

Текст ДАРЬЯ СУББОТИНА, фото АЛЕКСЕЙ ЛЮБИМКИН

Центр Санкт-Петербурга входит в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, поэтому проект строительства «Охта Центра» на границе его охранной зоны вызывает озабоченность международной организации. В связи с этим мы попросили ответить на наши вопросы председателя Исполнительного совета ЮНЕСКО, Постоянного представителя России при ЮНЕСКО Элеонору Митрофанову.



Председатель
Исполнительного совета
ЮНЕСКО, Постоянный
представитель России
при ЮНЕСКО
Элеонора Митрофанова

Каким критериям должен соответствовать объект, чтобы его включили в Список всемирного наследия? Кем инициируется номинирование?

Инициатива по номинированию своих культурных или природных объектов в Список всемирного наследия ЮНЕСКО принадлежит государству – участнику Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия 1972 года, являющейся одним из главных международных правовых инструментов ЮНЕСКО в области культуры. Россия – участница Конвенции и, соответственно, все ее положения, равно как и решения Комитета всемирного наследия, являются для нас обязательными.

Центр всемирного наследия – подразделение Секретариата ЮНЕСКО, обеспечивающее выполнение Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия 1972 года, предлагает государствам-сторонам консультационную помощь и содействие в подготовке досье номинации. Оно должно быть по возможности исчерпывающим и содержать всю необходимую документацию, в том числе картографическую.

После того как номинируемый объект получил экспертную оценку в Центре всемирного наследия, Комитет всемирного наследия принимает окончательное решение по его включению в Список. Комитет может отложить решение и попросить государство предоставить дополнительную информацию об объекте или же сообщить об отказе.

Чтобы получить статус всемирного наследия, объект должен представлять собой выдающуюся мировую ценность и удовлетворять как минимум одному из 10 критериев отбора. Перечисление и разъяснение критериев содержится в Руководстве по применению Конвенции о всемирном наследии, которое, наряду с Конвенцией, является основным рабочим инструментом Комитета.

Например, номинируемый объект должен: быть шедевром творческого гения человека; отражать существенное влияние взаимодействия общечеловеческими ценностями – в пределах определенного периода времени или культурного района мира – на развитие архитектуры, технологии, монументального искусства, градостроительства

или планирования ландшафтов; быть уникальным или, по меньшей мере, исключительным свидетельством культурной традиции или цивилизации; представлять выдающийся пример типа строения, архитектурного ансамбля или ландшафта, иллюстрирующего важный этап в истории человечества, и так далее.

На основе каких методов и данных принимается решение о степени влияния объекта строительства на историческую охранную зону?

В контексте контроля за реализацией Конвенции Комитет всемирного наследия установил процедуры Реагирующего мониторинга и Периодической отчетности, являющиеся основными методами получения информации. Иными словами, Комитет принимает решения на основе данных, полученных из предоставляемых государствами отчетов о состоянии сохранности своих объектов всемирного наследия, и по итогам инспекционных поездок на места. Принимаются во внимание также сигналы от гражданского общества – неправительствен-

ных организаций и отдельных граждан. Все данные тщательно изучаются экспертами ЮНЕСКО и его независимыми партнерами (ИКОМОС, МСОП и др.) на предмет отсутствия угрозы, в частности со стороны человеческой деятельности, для сохранения универсальной мировой ценности такого объекта и поддержания его аутентичности и целостности. То есть, соблюдаются ли условия, на основании которых объект номинировался в Список всемирного наследия.

В частности, в Руководстве по применению Конвенции 1972 года в качестве одного из признаков установленной опасности для объектов культурного наследия прописано «серьезное нарушение архитектурной и/или градостроительной связности». А потенциальной опасностью обозначены «возможные пагубные последствия реализации градостроительных объектов и проектов

Какие органы власти или структуры должны сотрудничать с Комитетом всемирного наследия для создания комиссии, от решений которой зависит судьба строительства объекта, влияющего на сложившийся облик исторической части города? Кто должен входить в состав комиссии, какие задачи и функции она должна выполнять?

Применительно к нашей стране взаимодействие с ЮНЕСКО в области охраны всемирного наследия, в том числе с Комитетом всемирного наследия и Фондом всемирного наследия, должны осуществлять Минкультуры и Росохранкультуры – по объектам культурного наследия и Минприроды – по объектам природного наследия, при координации МИД России, отвечающего за соблюдение наших международных обязательств в целом и Конвенции об охране всемирного культурного и природного наследия в частности.

Эти федеральные органы должны осуществлять мониторинг и охрану российских объектов всемирного наследия, регулярно отчитываться о состоянии их сохранности перед Комитетом всемирного наследия, а региональные власти, на чьей территории находится такой объект, должны согласовывать любые свои действия, способные потенциально повлиять на его первоначальную аутентичность и целостность.

Создание каких-либо совместных комиссий никакими процедурами не предусмотрено, т.к. ответственность за сохранность своих объектов культурного и природного наследия несет государство – участник Конвенции 1972 года.

Поступали ли предложения от уполномоченных российских структур по созданию такой комиссии по «Охта Центру» до сих пор не создана?

В свете вышесказанного, прерогатива сформулировать позицию по действиям, затрагивающим сохранность объектов всемирного наследия на территории Российской Федерации, находится не у какой-либо комиссии, а у федерального центра, несущего ответственность за соблюдение международных обязательств по Конвенции 1972 года.

Почему проекты строительства высотных зданий в историческом центре европейских городов остаются незамеченными со стороны ЮНЕСКО и не влекут за собой угрозы о внесении в «черный список»? Каково ваше мнение по этому вопросу и не кажется ли вам, что данная санкция по отношению к Санкт-Петербургу чрезмерно жестка?

Подозревать ЮНЕСКО в двойных стандартах или предвзятости нет оснований. Каждый случай имеет свою специфику и рассматривается отдельно. Принципиальным моментом является то, находится ли территория, на которой осуществляется строительство, в Списке объектов всемирного насле-

дия. Комитет несет ответственность за соблюдение Конвенции и, соответственно, осуществляет мониторинг состояния сохранности, в том числе визуальной целостности только тех объектов, которые подпадают под охрану этого авторитетного международного документа. Если в отношении объекта всемирного наследия выявляется угроза, которая может представлять реальную опасность для его уникальных качеств, – то он вносится в Список всемирного наследия, находящегося под угрозой. Но если ущерб необратим, то позиция Комитета бывает бескомпромиссной, и объект исключается из Списка всемирного наследия независимо от влияния того или иного государства. Мне, в частности, довелось быть свидетелем того, как на 33-й сессии Комитета из Списка была исключена Долина Эльбы, и Германия испытала момент международного позора.

Что касается Санкт-Петербурга, то по нему делались только предупреждения, а включение его в Список объектов, находящихся в опасности, наша делегация предотвратила, убедив членов Комитета в фактическом отсутствии предмета озабоченности. Думаю, что теперь, после обсуждения этого вопроса на высшем федеральном уровне, острота рассмотрения данного пункта в Комитете всемирного наследия будет снята. Хочу при этом отметить, что Комитет выступает не против проекта строительства «Охта Центра», а лишь за то, чтобы новое здание не нарушало визуальную целостность исторического центра Санкт-Петербурга.

Что в настоящий момент предпринимается российским Представительством при ЮНЕСКО для решения вопросов о реинвентаризации границ объекта «Санкт-Петербург»?

Этими вопросами должны заниматься профильные российские ведомства в тесной координации с администрациями Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В частности, во время состоявшейся в марте этого года инспекционной поездки экспертов ЮНЕСКО и ИКОМОС в Санкт-Петербург с ними были проведены конструктивные переговоры с участием представителей Минкультуры, Росохранкультуры, администрации Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В результате было достигнуто общее понимание необходимости уточнения границ и составления пообъектного списка данной номинации, а также подготовки так называемого «атласа» входящих в нее элементов и компонентов, выявленных на основе ретроспективной инвентаризации объекта и представления его на картографических материалах. Предполагается создать рабочую группу, которая уже в этом году могла бы начать работу по уточнению границ объекта и его буферной зоны. Представительство России при ЮНЕСКО будет обеспечивать взаимодействие с Центром всемирного наследия по всем возникающим проблемам. Если реинвентаризация границ будет согласована с экспертами ЮНЕСКО, Комитет всемирного наследия сможет принять соответствующее решение.

Правомочен ли Комитет ЮНЕСКО исключить Санкт-Петербург из Списка всемирного наследия без создания подобной комиссии? Какими данными в таком случае будет оперировать Комитет, учитывая, что строительство объекта пока не ведется, проектная документация не подавалась на согласование в Главгосэкспертизу и что никаких материалов, доказывающих негативное воздействие проекта на выдающуюся, уникальную ценность города, Комитет всемирного наследия, скорее всего, не может иметь?

Этот вопрос излишне драматичен, и, как мне кажется, я уже частично на него ответила. Повторю, что на данный момент, когда никакого строительства не ведется, а от администрации Президента прозвучал призыв соблюдать требования Комитета всемирного наследия, никакой угрозы исключения Санкт-Петербурга из Списка объектов всемирного наследия нет.

Учитывает ли Комитет ЮНЕСКО при принятии решений общественное мнение, или это мнение является для него субъективным человеческим фактором?

При принятии Комитетом решения общественное мнение рассматривается как один из факторов, который в демократических странах может повлиять (в ту или иную сторону) на позицию прежде всего региональных властей в отношении объекта всемирного наследия, находящегося на их подотчетной территории. Главным же образом учитывается официальная позиция государства – члена Конвенции.

Лично для меня сохранение гармонии в общем визуальном восприятии города, независимо от возраста архитектуры, является принципиальным эстетическим критерием

Разделяете ли вы мнение, что современная архитектура не должна появляться в историческом силуэте города, что современная градостроительная эстетика не может быть столь же прекрасной, элегантной, сомасштабной окружению, утонченной и впечатляющей по сравнению с исторической архитектурой? Вы убеждены, что новая архитектура европейских городов ни в каком виде не должна сосуществовать с исторической?

Лично для меня сохранение гармонии в общем визуальном восприятии города, независимо от возраста архитектуры, является принципиальным эстетическим критерием. Однако свои личные пристрастия я не распространяю на вопросы профессиональной деятельности, в которых для меня как для Постоянного представителя России при ЮНЕСКО на первый план выходят задачи защиты интересов и авторитета нашей страны, содействие выполнению Россией взятых на себя международных обязательств. ■



хозяйственного развития регионов». Все процедуры детально прописаны в документах ЮНЕСКО, решения принимаются транспарентно, и для субъективизма и предвзятости нет никакой почвы.

Что является определяющим критерием для предупреждения и исключения городов и охранных зон из Списка всемирного наследия ЮНЕСКО?

В соответствии с Конвенцией о всемирном наследии Комитет всемирного наследия может включать в Список всемирного наследия, находящегося под угрозой, те объекты, для защиты которых требуются значительные работы и была запрошена помощь.

Если объект теряет качества, благодаря которым он был признан всемирным наследием (о них говорилось выше), Комитет может принять решение об исключении его как из Списка всемирного наследия, находящегося под угрозой, так и из Списка всемирного наследия.

Территория раздора

Недавнее письмо, подписанное помощником Президента РФ Сергеем Приходько, касающееся в том числе «Охта Центра» – в свете обязательств России перед ЮНЕСКО с целью «поддержания конструктивного диалога с ЮНЕСКО и недопущения нанесения ущерба репутации России», – произвело эффект разорвавшейся бомбы, и многие издания явно поспешили с панихидой по этому проекту, в особенности по его высотной составляющей. На самом деле (как было впоследствии разъяснено в послании пресс-секретаря Президента Натальи Тимаковой) «в письме не содержится указаний, какое решение должно быть принято, а напоминает о необходимости соблюдать международные обязательства Российской Федерации».

Текст ФИЛИПП НИКАНДРОВ, директор RMMJ, главный архитектор проекта «Охта Центр»

Напомню также, что вопрос «Охта Центра» в нашем письме звучал в связке с другой, гораздо более острой проблемой, – изменением границ объекта всемирного наследия. На самом деле два этих вопроса абсолютно неразрывны. В 2007 году **Центр всемирного наследия ЮНЕСКО опубликовал свой протест «против строительства башни Газпрома в историческом центре Санкт-Петербурга», да-да, именно так: «в историческом центре».** Тем, кто когда-нибудь посещал Санкт-Петербург, не нужно объяснять, что участок застройки располагается за границами исторического центра – на удалении более 5 км от Дворцовой площади, Адмиралтейства и ансамблей Петропавловского и Исаакиевского соборов. Это гораздо дальше по сравнению с расположением современных высотных зданий относительно главных исторических доминант в таких европейских мегаполисах и столицах, как Париж, Вена, Лондон, Мадрид, Амстердам, Брюссель, Барселона, Милан, Варшава, Франкфурт, Кельн, Прага, Вильнюс, Рига и Таллин.

Нет нужды говорить, что Петербург в этом ряду древних европейских городов самый молодой и, увы, самый амбициозный в части оценки (а вернее сказать, переоценки) своей реальной исторической и культурной ценности для человечества. Нисколько не умаляя достоинства великого города на Неве, я имею в виду прежде всего чрезмерно и до неприличия раздутые границы объекта всемирного наследия.

номинация Ленинграда с пригородами, согласованная международной комиссией ICOMOS (Международный совет по вопросам памятников и достопримечательных мест), была одобрена на сессии ЮНЕСКО и попала в желанный перечень. **В наивной и тщетной надежде, что «заграница нам поможет», чиновники из охраняемых ведомств «вбили» тогда в номинацию все, что только возможно, и в результате получилась беспрецедентная по своим размерам территория в составе 74 объектов.** Среди них есть не только жемчужины ансамблей исторического центра, Царского Села и Петергофа, но и такие случайные вкрапления, как, например, железная дорога от Петербурга до Павловска, несколько судоходных фарватеров, более десятка автомагистралей (включая Таллинское, Приморское, Колтушское шоссе и др.), вся долина реки

в долине 20 км в районе Дрездена объект всемирного наследия ЮНЕСКО, была в прошлом году исключена из Перечня из-за строительства нового моста, нарушающего, по мнению экспертов Центра всемирного наследия, визуальные направления и связи в долине. **При этом дрезденский мост в несколько раз меньше и ниже Большого Обуховского (вантового) моста, недавнее строительство которого в долине Невы** (как объекта всемирного наследия) прошло для Центра всемирного наследия абсолютно незамеченным даже несмотря на высоту пилонов выше шпиля Петропавловки! Двойной стандарт получается... В одном месте можно, в другом нет, при том что у обеих локаций совершенно идентичный статус. Зато в духе логики двойных стандартов Центр всемирного наследия очень быстро разглядел другой объект в долине Невы

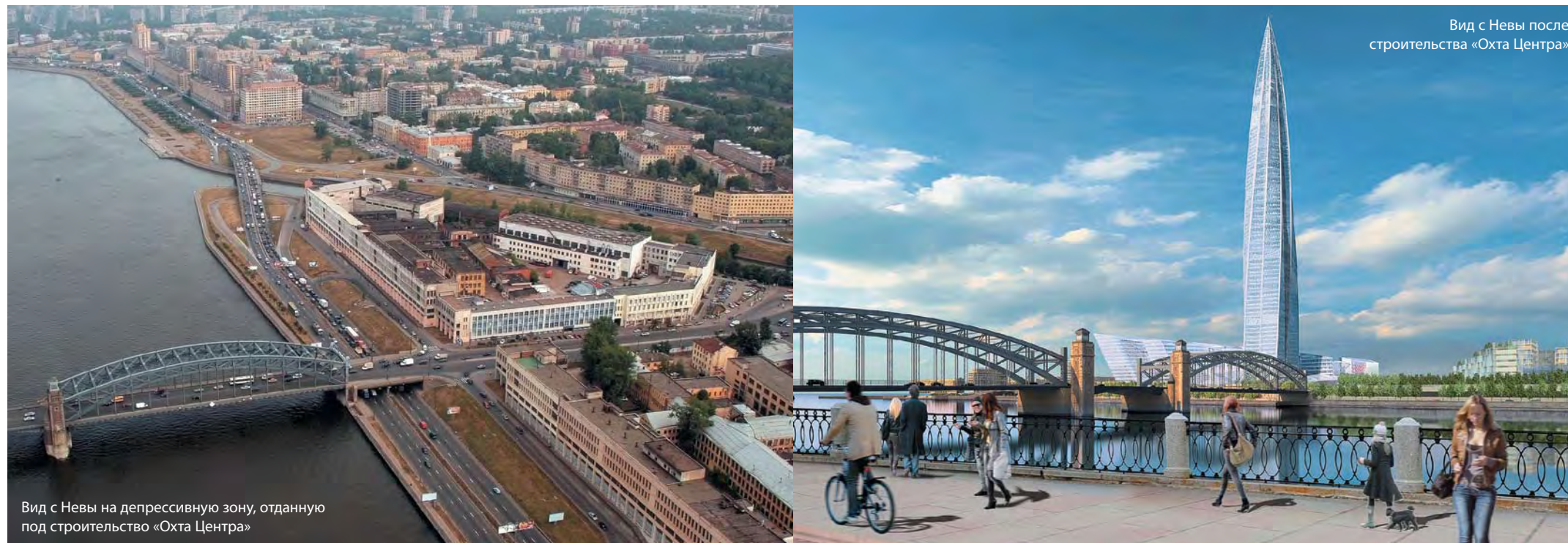
раз больше, чем в Таллине, и в 230 раз больше, чем в Варшаве.

При всем при этом площадь охраняемого ЮНЕСКО исторического центра Санкт-Петербурга, как всего лишь одного из 74 объектов охраны, занимает менее трети от всей охраняемой ЮНЕСКО территории, приближающейся в совокупности к двум десяткам тысяч гектаров (это, к примеру, почти вдвое больше площади всего Парижа в его официальных границах!). Точных размеров территории никто не знает. Границы на плане-схеме прочерчены условно, от руки, без привязки к топографии и в таком масштабе, что возникают погрешности в сотни гектаров, координаты поворотных точек отсутствуют, и в таблице на веб-сайте Центра всемирного наследия ЮНЕСКО напротив каждого из 74 объектов охраны в графах «площадь объекта» и «площадь буферной

зоны» №540-007f «Дача Шереметева» и №540-029b «Островки» были утрачены во время войны, объект №540-022 «Усадьба Зиновьевых» был утрачен в 1960-е годы, а объекты №540-007g и №540-007h с названиями соответственно «Матросская слобода» и «Солдатская слобода» вообще никогда не существовали.

Непонятно, почему такая вопиющая ситуация с мягко говоря некачественной инвентаризацией и не узаконенным должным образом правовым статусом объекта всемирного наследия «Ленинград и окрестности» устраивала Центр всемирного наследия на протяжении столь долгого периода (почти двадцать лет), за который власти успели переименовать сам объект, разделить его между двумя субъектами федерации (город и область) и кардинально пересмотреть его границы, проведя собственную инвентаризацию.

В 2004 году, по поручению Российской комиссии ЮНЕСКО, Комитет по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры Санкт-Петербурга (КГИОП) завершил работу по определению состава объектов и границ территорий исторического центра Санкт-Петербурга и окрестностей как памятника Всемирного наследия ЮНЕСКО. Итог этой работы вызвал вопросы Центра всемирного наследия и ICOMOS, поскольку в процессе уточнения границы были значительно уменьшены, – отсюда были исключены те самые тысячи гектаров, не имеющих никакой эстетической или культурной ценности для человечества (включая промзоны, шоссе, дачные поселки, фарватеры и несуществующие форты и слободы). Именно таким образом участок «Охта Центра» еще за два года до начала проекта оказался вне границ охраняемой зоны исторического центра в связи с их корректировкой, и когда в 2006 году Газпром объявил о намерении построить здесь небоскреб, городская администрация поддержала проект на основании уже сформированного и легитимизированного городским законодательством представления о том, где заканчивается сакральный исторический центр и начинается депрессивная территория окружающей его промзон. Это городское законодательство формировалось в процессе согласования Правил землепользования и застройки (ПЗЗ) посредством установленных демократических процедур через общественные слушания. Однако Центр всемирного наследия никогда не признавал эти ПЗЗ. Более того, такое «поку-



Вид с Невы на депрессивную зону, отданную под строительство «Охта Центра»

Вид с Невы после строительства «Охта Центра»

В 1989 году правительство СССР обратилось в ЮНЕСКО с просьбой внести Ленинград и окрестности в Перечень объектов всемирного наследия. Как пишет Б. В. Николащенко, руководитель архитектурно-планировочной мастерской № 1 НИПИ генплана, в 1989 году начальник ГлавУОП А. М. Алексеев «...немедля распорядился заключить с ЛенНИПИ генплана договор на разработку документации, обосновывающей включение Ленинграда в Список всемирного наследия, и дал на работу один месяц». Второпях нарисовали план-схему, и в результате в 1990 году

Невы вплоть до Ладожского озера и ее набережные по обеим сторонам, где на протяжении почти 70 километров до Шлиссельбурга (то есть 140 погонных километров набережных, застроенных промзонами и занятых лесопарками, а по большей части дачными поселками вперемежку с унылой жилой и промышленной застройкой Рыбацкого, Усть-Ижоры, Отрадного и Дубровки) вы не встретите ни одного настоящего памятника архитектуры даже местного значения, что уж там говорить о всемирной ценности. Кстати, Долина реки Эльбы, которая образовывала на протя-

– «Охта Центр» и возвел его в ранг угрозы всемирному наследию, проведя тем самым параллели с дрезденским мостом. Действительно, «Охта Центр» попадает в заштрихованную на планах двадцатилетней давности зону «невской долины» и исторического центра города, раздутого до беспрецедентных в истории ЮНЕСКО размеров, приближающихся к 6 тысячам гектаров. В сравнении с площадями объектов всемирного наследия в номинациях центров других европейских исторических городов, это в 4 раза больше, чем в Риме, в 16 раз больше, чем в Париже и Вене, в 50

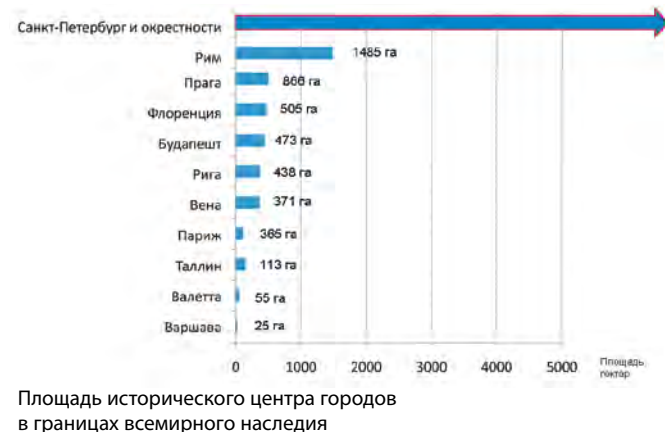
зоны» – прочерки. **Ну а поскольку площади объектов и их буферных зон отсутствуют, то чисто юридически объекта всемирного наследия «Санкт-Петербург и окрестности» вообще не существует,** есть только наименование объектов в номинации, да и то многие с ошибками, например: объект №540-034а, названный «Московским шоссе», очевидно, не существует, если это только не Московское шоссе. Объект №540-003а3 «Форт Екатерина» не существует с 1890-х годов, когда там был построен «Форт Риф» (объект №540-003а3), объ-

шение» властей города на границы объекта всемирного наследия и поддержка ими проекта «Охта Центр» вызвали последующие угрозы Центра всемирного наследия о включении Санкт-Петербурга в список «объектов всемирного наследия в опасности», что и было зафиксировано в резолюции прошлой 33-й сессии Комитета. **Правда, в марте этого года, после того как международных экспертов миссии реактивного мониторинга Центра всемирного наследия ЮНЕСКО и ICOMOS свозили на ряд «сомнительных» объектов охранной зоны, они наконец-то признали возможность пересмотра и уменьшения границ объекта всемирного наследия в ходе соответствующей реинвентаризации и повторной номинации Санкт-Петербурга в уточненных границах.** Такая процедура ретроспективной инвентаризации объекта всемирного наследия существует и, более того, с 2004 года предписана ЮНЕСКО к проведению для всех объектов, номинирова-

вительством СССР, была, например, Великая Октябрьская социалистическая революция, а крейсер «Аврора» и особняк Кшесинской, с балкона которого выступал Ленин, упоминаются в числе объектов всемирного наследия. Но с 1990 года мир изменился, и вряд ли все человечество считает ныне события октября 1917 года достойными увековечения наряду с пирамидами в Гизе или афинским Акрополем.

К примеру, в Париже объектом всемирного наследия являются только ансамбли набережных Сены на протяжении шести километров от Эйфелевой башни до островов Сен-Луи и Ситэ с собором Нотр-Дам, поскольку в своей номинации Париж определен как «город на реке», и именно это качество формирует его выдающуюся универсальную ценность для всего человечества. Разумеется, это несколько не умаляет красоты, исторической ценности и значимости других архитектурных ансамблей Парижа, не вошедших в границы объекта всемирного наследия: Елисейские

туристов, ежегодно посещающих Санкт-Петербург! А это значит, что соответствующая инфраструктура, необходимая для того, чтобы принять это количество гостей (отели, бизнес-центры, аэропорты, вокзалы, дороги, паркинги, индустрия обслуживания и развлечений и пр.), также в 15 раз больше в сравнении с той, что мы имеем в Петербурге. Огромная доля приезжих приходится на бизнес-туризм: Париж уступает только Токио по количеству штаб-квартир крупнейших компаний мира – 27 (в Нью-Йорке, кстати, только 22, а в Петербурге – ни одной). Пока). В Лондоне базируются 24 крупнейшие компании мира, количество туристов более чем в 10 раз превышает показатели Петербурга. В объектах всемирного наследия туманного Альбиона числятся только ансамбль Вестминстера и Тауэр. И больше ничего из сотен известнейших туристических достопримечательностей, таких как собор Святого Павла, Трафальгарская площадь, Букингемский дворец, Британский музей, Пикадилли или знаменитые парки.



шихся с 1978-го по 1998 год. Например, в этом году Рим представил на согласование в ЮНЕСКО свои уточненные границы.

Под напором убедительных и неопровержимых аргументов Центр всемирного наследия должен был оставить язык ультиматумов и начать наконец-то сотрудничать со страной-участницей. В опубликованном на сайте ЮНЕСКО проекте решения летней 34-й сессии Комитета всемирного наследия угроза о включении Петербурга в «черный список» объектов в опасности заменена призывом созвать форум экспертов для обсуждения стратегических вопросов, связанных с пересмотром границ и формулировкой заявления о выдающейся универсальной ценности объекта, определяющей критерии, по которым и должны идентифицироваться границы. В номинации Ленинграда от 1990 года одним из таких критериев, сформулированных пра-

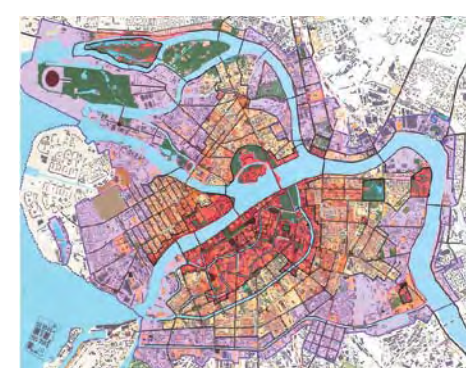
поля с Триумфальной аркой на площади Звезды, знаменитые парижские бульвары, Вандомская площадь, Люксембургский дворец, Сакре-Кер на Монмартре, Пантеон да и все объекты, связанные с Великой французской революцией и Парижской коммуной, скромные и разборчивые французы посчитали недостойными критерия всемирной универсальной ценности. Также вдумчиво французы внесли дворцы и парк Версаля в отдельную номинацию, поскольку критерий выдающейся универсальной ценности этого объекта кардинально отличается от критерия исторического центра Парижа как «города на реке». Французы, очевидно, знали, что делали: ведь именно в их столице находится штаб-квартира ЮНЕСКО. Двухмиллионный Париж посещают более 30 миллионов туристов ежегодно, а вместе с Большим Парижем (Иль-де-Франс) – 45 миллионов, что в 15 раз больше числа

На этом фоне присутствие среди объектов всемирного наследия в номинации Санкт-Петербурга нескольких десятков населенных пунктов, таких как Красное Село, Гостилицы, Поляны, Ольгино, Павлово, Колтуши, Осиновая Роща, Юкки и пр., просто неприлично, если не сказать смехотворно, особенно если вспомнить, как эти населенные пункты выглядят. Конечно, петербуржцы – народ, гордый за свою историю, но вряд ли они будут массово отстаивать сохранение статуса объектов всемирного наследия за этими «памятниками», ставшими на протяжении последних 20 лет скорее памятниками бюрократическому невежеству и безразличию в международном масштабе. Конечно, нужно пересматривать границы и проводить реинвентаризацию объекта наследия. Границы объединенной охранной зоны, предложенные КГИОП в 2004 году для исторического центра Санкт-

Петербурга (от портика Горного института на западе до Литейного моста на востоке и от ансамблей Петропавловской крепости и Арсенала на севере до Никольского собора и одноименного рынка на юге), вполне соответствуют всеобщему, но пока еще не узаконенному ЮНЕСКО пониманию универсальной ценности Петербурга как «Северной Венеции» – города рек и каналов, являющихся естественным продолжением системы общественных площадей. Кстати, даже в этих уменьшенных (до реальных) границах площадь нашей «Северной Венеции» в полтора раза превышает площадь настоящей Венеции, посещаемой ежегодно 15 миллионами туристов. К сожалению, факт членства Петербурга в Перечне всемирного наследия ЮНЕСКО не может заменить собой необходимую туристическую инфраструктуру, для того чтобы если уж не стать новой туристической Меккой, то хоть как-то конкурировать с крупнейшими туристическими центрами Европы. Кстати, сама Мекка с древнейшим священным храмом Кааба вообще не входит в Перечень ЮНЕСКО, что не мешает 9 миллионам паломников каждый год посещать город.

ЮНЕСКО получает ежегодно многомиллионные членские взносы от России как страны-участницы, но взамен не выделяет ни цента на сохранение исторического наследия: это всецело прерогатива и обязанность страны-участницы, пожелавшей получить столь почетный статус для своих достопримечательных мест. За последние два десятилетия реальным сохранением всемирного наследия в Петербурге занимались правительство города и федеральные власти, при некотором участии частного бизнеса. За этот период чиновники Центра всемирного наследия так и не сумели до конца разобраться со своими бумажными «владениями» и их границами, что уж там говорить о какой-то реальной помощи, ее просто нет и не было, да и можно ли вообще считать помощью политику кнута и угрозы «черным списком»? Однако в ЮНЕСКО, кажется, осознали, что прецедент исключения Дрездена навредил прежде всего имиджу самой организации. Может быть, поэтому во взаимоотношениях между Петербургом и ЮНЕСКО наконец-то закончилась полосу конфронтации, наметился реальный прорыв, и реинвентаризация объекта действительно грядет. Сегодня общепризнано, что Санкт-Петербург как объект всемирного наследия требует идентификации, то есть уточнения своего состава и границ территории. Однако

среди тех, кто до сих пор тупо, упрямо и безосновательно отстаивает неизменность границ объекта 1990 года, – Министерство культуры и Росохранкультура. Иже с ними ВООПИИК, Санкт-Петербургский комитет ICOMOS, Международный фонд спасения Санкт-Петербурга и другие презервационистские организации, фокус деятельности которых сосредоточен скорее на поддержании имиджа оппозиционеров – борцов за культуру, нежели на реальной работе в области создания или сохранения объектов культуры. **В противном случае, у Санкт-Петербурга просто не было бы такой позорной во всех отношениях номинации в Перечне ЮНЕСКО.** Уверен, что руководители этих организаций весьма слабо представляют себе, что именно входит и на каком основании должно входить в объект всемирного наследия. Более того, такая неразбериха с правовым статусом объекта, отсутствие четких границ и единого органа управления весьма на руку этим «деятелям», поскольку тем самым подпитывают их



Корректировка проекта зон охраны центральных районов Санкт-Петербурга

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Зоны охраны**
- Охранная зона (ОЗ)
 - Буферная зона объекта ЮНЕСКО
 - Зона регулирования застройки (ЗРЗ 1)
 - Зона регулирования застройки (ЗРЗ 2)
 - Зона регулирования застройки (ЗРЗ 3)
 - Граница зоны участков исторического культурного слоя
- Подзоны территории ЗРЗ 1**
- Тип «А»
 - Тип «Б»
 - Тип «В»
- Объекты охраны**
- Объекты культурного наследия федерального значения
 - Объекты культурного наследия регионального значения
 - Выявленные объекты культурного наследия
 - Парки, сады, скверы, бульвары, аллеи, палисадники
 - Элементы гидросистемы
 - Историческая планировочная структура
 - Железнодорожные ветки и станции
 - Исторические кладбища
 - Водная система

непрекращающуюся в отношении городских властей критику, позволяя им поддерживать тлеющий огонек общественного интереса к себе. Такова уж специфика их не слишком масштабного, но очень стабильного бизнеса, подвизающегося в сфере борьбы с девелоперскими проектами в историческом центре и вблизи него. Статус объекта всемирного наследия означает запрет на любое строительство в пределах его территории, и неважно, идет ли речь об ансамбле афинского Акрополя, версальском парке или промзоне на Охте. Разумеется, эти же люди на протяжении последних 4-х лет последовательно протестуют против проекта «Охта Центр», организуя судебные процессы и сбор подписей. Именно их петиции, жалобы и сфальсифицированные фотомонтажи башни на фоне исторических городских доминант подтолкнули Комитет всемирного наследия к угрозам применения санкций по отношению к Санкт-Петербургу как объекту всемирного наследия. Именно их деятельность, а вовсе не проект «Охта Центр», представляет реальную угрозу для развития Санкт-Петербурга и для репутации России в целом.

«Оппозиционеры от культуры» прекрасно понимают, что если ЮНЕСКО официально признает уменьшенные границы объекта наследия в том виде, в каком они вот уже несколько лет де-юре и де-факто существуют в градостроительном законодательстве Санкт-Петербурга (ПЗЗ), то «Охта Центр» автоматически окажется за пределами охраняемого исторического центра, и у ЮНЕСКО просто не останется никаких правовых оснований угрожать Санкт-Петербургу включением в пресловутый «черный список». А это значит, что город, освободив огромные территории от неправомерного и незаслуженного обременения охранным статусом ЮНЕСКО, получит наконец право свободно развиваться вокруг охраняемого исторического ядра, то есть пойдет путем Парижа, Вены и Мадрида как европейских мегаполисов, которые нашли успешную модель сосуществования исторического центра с современной инфраструктурой периферийных бизнес-кластеров вокруг него. Именно такая градостроительная модель наиболее приемлема для развития Санкт-Петербурга в XXI веке: сохраняя культуру прошлого в неприкосновенной зоне исторического ядра, не препятствовать развитию современного зодчества, ставя перед собой амбициозные цели создания нового Санкт-Петербурга, архитектура которого в глазах наших потомков стала бы объектом всемирного наследия. ■

«Большой Париж» Николя Саркози

Из интервью Президента Франции Николя Саркози журналу Architecture d'aujourd'hui («Архитектура сегодня») о его видении будущего Парижа

«Большой Париж» – проект, запущенный правительством с целью превратить французскую столицу в современный конкурентоспособный мегаполис мирового уровня со своим промышленным производством и достаточным количеством рабочих мест. Его завершение намечено на 2030 год. Французское Министерство культуры и массовых коммуникаций привлекло к работе над этой масштабной программой десять архитектурных бюро из разных стран мира. Они представили свои проекты модернизации Парижа на Экономическом и социальном совете Франции.

Десять творческих бригад, сгруппировавшихся вокруг мэтров архитектуры, таких как Жан Нувель, Кристиан де Портзампарк, Ролан Кастро, Ричард Роджерс, Бернардо Секки и Паола Вигано, Финн Гейпель и др. (шесть французских и четыре иностранных), создали концепции модернизации Большого Парижа, соответствующие обозначенным правительством приоритетам. А они ясны: городской житель должен проводить минимум времени в транспорте и максимум на природе, а постройки и зеленые насаждения должны уравновешивать друг друга. В десяти проектах для Большого Парижа, представленных архитекторами и градостроителями, большое внимание уделяется региональному развитию, а также объединению столицы и пригородов в единое целое. Перспективным представляется полицентрическое развитие, т. е. помимо старой столицы на территории Большого Парижа создается несколько ядер притяжения со своими офисными центрами, новыми музеями, театрами и привлекательной малоэтажной жилой застройкой. Архитекторы подчеркивали, что их программы энергоэффективны, созданы в соответствии с Киотским протоколом.

«Ричард Роджерс и Майк Девис высказали шокирующее мнение, что Париж – это «сердце, разрезанное на части». Команда Жана Нувеля показала, насколько сильно угрожает инфаркт этому сердцу из-за невозможности обеспечить свободное перемещение по городу жителям, и что мешают торговле».

«Город должен соответствовать основным условиям: «жить, работать, перемещаться». Но прежде всего, город должен отвечать гуманным требованиям, духовным стремлениям».

«Париж дал нам уникальное наследие. Мы должны пересмотреть прошлое, исправить допущенные ошибки, адап-

тировать городскую среду для жизни нашего и будущих поколений... У нас есть потенциал для того, чтобы переосмыслить Париж, отдохнуть от ограничений, тактично отступить от них под воздействием меняющегося менталитета... Это касается агломерации в целом».

Проведя обследования, команда Ива Лиона представила отчет о покинутых городских территориях, которые в несколько раз перекрывают площадь маленького старого Парижа. Пустующие автостоянки, заброшенные территории и объекты недвижимости, куда люди просто боятся ходить... С позиций экологии, мы должны гуманизировать среду

и озеленить улицы; одновременно при этом требуется увеличить плотность и повысить этажность застройки, чтобы снизить уровень вынужденных поездок людей. Где это возможно, нужно достраивать этажи, возводить новые башни или попросту плотнее ставить дома друг к другу. Таким образом, появится возможность приостановить расползание города и прекратить застройку наших прекрасных пейзажей».

«Неспроста команда Ричарда Роджерса придумала систему «арматуры зелени», чтобы ввести природу в центр исторического Парижа, используя пронизывающие город железнодорожные нити и тем самым делая эту арматуру «умной», дабы обеспечить функционирование современного мегаполиса с помощью новейших технологий и информационных сетей».

«Есть те, кто верит в «радиально-концентрическую структуру», те, кто верит в «мультиполярную структуру», и те, кто защищает «полицентризм». Я же верю в то, что маленький исторический Париж надолго останется сердцем столицы. Тем не менее, следует укреплять новые центры, которые возникают на периферии... Есть иллюзия, что можно разрешить проблему, просто перешагнув через спальные районы. А по моему мнению, их следует интегрировать в город, как недавно Париж интегрировал пригороды в свою структуру; нужно равномернее распределять наши богатства, решать проблемы жилья и его доступности, используя при этом и развивая промышленность и сферу обслуживания».

И все это нужно делать, не ослабляя центр, – дабы избежать развития «синдрома Венеции», что превратило бы

центральную часть Парижа в музей под открытым небом, заполненный туристами, но брошенный горожанами и предприятиями, – своего рода сердце из камня, прекрасное, но окаменелое и неживое».

«Пожалуй, наиболее смелым стало предложение Антуана Грумбаха продлить Большой Париж до Гавра... Я тотчас же принял эту идею к рассмотрению. Насколько я понимаю, речь не идет о продлении городских кварталов вплоть до пляжей Гавра, это было бы абсурдом. Но вот ось Париж – Гавр – это очень перспективное направление развития. Нужно обязательно принять в расчет эту идею в нашем стратегическом планировании, что может сделать Гавр фактически портом Парижа; таким же образом канал Северная Сена свяжет бассейн Сены с речными бассейнами Европы. В эпоху Интернета границы городов мира XXI века не имеют ничего общего с традиционными».

«Франция страдает от недостатка амбициозных и современных проектов».

«Социальное жилье становится главной заботой: по национальному плану финансирование социальных квартир в 2009 году было в три раза больше, чем в 2000-м, и мы собираемся потратить около пяти миллиардов евро в 2010 году, в основном ориентируясь на проект «Большой Париж»...»

Мы должны пойти еще дальше и нормализовать рынок строительства жилья с помощью всего арсенала градостроительных средств – начиная с мер, направленных на снижение цен на земельные участки. План «устойчиво развивающегося города» и круглый стол «За зеленую окружающую среду» позволяют это



сделать. Если мы должны, значит, мы в состоянии завершить это начинание».

Мы должны освободить сферу строительства от устаревших стереотипов, должны ее «перезонировать», «переузонировать».

«Чтобы преуспеть в возведении жилья, необходимо объединить вместе разных участников процесса: мэров, различные сообщества, строителей, разработчиков, государственные учреждения, депозитно-ссудные кассы...».

«Я поддерживаю предложение ряда архитекторов создать Устав, который закрепил бы основополагающие принципы: будущий Большой Париж – гуман-

ный, плотный, экологичный, смешанный, креативный».

«Принципы нашей демократии – свобода, равенство и братство – должны быть применены в развитии проекта «Большой Париж» как никогда ответственно. Несомненно, что нужно создать условия для полной свободы развития столицы: строить больше и лучше; заботиться об экологии; обеспечить людям возможность перемещаться быстрее и безопаснее; активнее создавать проекты и предприятия. Нужно также больше равенства и больше справедливости: стоит забыть о разделении правые/левые ради того, чтобы построить Большой Париж». ■

Экспериментальное законотворчество

«Эксперимент – пробное осуществление чего-то».

Словарь русского языка под редакцией А. П. Евгеньева

Чудны дела твои, Дума! Еще не успеет придти в себя подзаконный народ, вникнуть в очередное творение законодателей, еще «кипит наш разум возмущенный» от восприятия нелепостей, ошибок и невероятного «русского» языка, когда с трудом понимаешь, почему отменяется одно нормативное положение и заменяется другим, как вслед «шедевр» в свет выходят поправки к нему, по объему ничуть не меньшие, чем основной документ. Так было с Законом № 184 от 27 декабря 2002 года «О техническом регулировании», так было и с Законом № 94 от 21 июля 2005 года «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд», когда Законом № 218 от 24 июля 2007 года он был откорректирован. Но был еще и Закон № 53 от 24 апреля 2007 года с изменениями к тому же пресловутому 94-му. Бесконечные поправки к только что выпущенным документам наводят на мысль, что вся работа над важнейшими государственными актами велась и ведется без представления о предмете в целом, и это легко выявить, читая законы о техническом регулировании и регламенте о безопасности зданий и сооружений.

Текст НИКОЛАЙ НИКОНОВ



Безопасность продукции, производства и эксплуатации – неотъемлемая и важнейшая черта их качества, то есть функционального предназначения

Как же следовало бы действовать, и что должно было получиться в итоге, «если бы директором был я»?

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

С чего начинается любая работа? С анализа документов, нормирующих техническую деятельность. С понимания, что за последние два десятилетия изменился не только хозяйственный уклад в стране, но и нравственные ориентиры общества стали другими. Когда в угоду прибыли, сиюминутному обогащению сводятся на нет безопасность производства, его развитие, освоение новых технологий и техники, когда падение профессионализма во всех отраслях стало очевидным, когда ни одним нормативным актом не узаконилась персональная ответственность лиц, принимающих решения, вот тогда неизбежно должна возникнуть идея ужесточения норм, акцентирования мер безопасности. Другая же их составляющая – поддержка предпринимательства, ограничение вмешательства государства в его дела – требует совершенно нового значения добровольности. Многие поняли добровольность как вседозволенность, а это лишь **право выбора одного, наиболее**

приемлемого, решения из числа многих, предложенных сводом правил. Поэтому и возникла необходимость пересмотреть СНиПы и ГОСТы – главные нормативные документы строительной отрасли, сделать их созвучными требованиям времени.

Их анализ позволяет поставить цель – **превратить проектирование и строительство в наукоемкие и безопасные производства.**

Цель порождает задачи. Если цель одна, то задач может быть много. Вот некоторые из них:

- выработать представление об архитектонике норм, разработать их структуру, представить содержание каждого документа, без чего вообще нельзя начинать действовать;
- создать орган, координирующий разработку норм, выявить организации, способные принять участие в их создании, подготовить сетевой график;
- организовать курсы повышения квалификации для участников-разработчиков, привлечь к обучению руководителей проектных и строительных организаций, служб заказчиков, государственного надзора;
- восстановить с участием саморегулируемых организаций (СРО) систему профессионального среднего образования в отрасли;

– сделать обязательным и постоянным повышение квалификации работников производства и управления;

– установить персональную ответственность лиц, принимающих решения; разработать Кодекс чести профессиональных строителей;

– создать условия для качественной работы в проектных и производственных организациях, гарантирующей безопасность продуктов, услуг и т. п.;

– обеспечить выполнение требований нормативов по энергосбережению, защите окружающей среды, освоению достижений научно-технического прогресса.

Чтобы решить задачи и достичь цели, необходимо располагать средствами решения. И их можно назвать:

- курс на постоянное повышение квалификации на всех уровнях управления и производства;
- мониторинг производственной и управленческой деятельности;
- Кодекс чести профессиональных строителей;
- перечень прав, обязанностей и ответственностей всех без исключения участников инвестиционных проектов;

• система поощрений за бездефектный труд, создание и освоение новшеств, но наличие санкций за брак и безынициативность.

Не понимая принципов, на которых должен основываться «Закон о техническом регулировании в строительной отрасли», нельзя двигаться дальше. Главный из них: **принцип достоверности или надежности, на котором должны быть построены все требования безопасности и решения, предлагаемые на выбор.**

И, наконец, заключать анализ должны выкладки, доказывающие социальный и технико-экономический эффект от применения Закона и последующих подзаконных актов. Все вместе – есть **Основные положения, или Концепция Федерального закона «О техническом регулировании».** Был такой документ разработан до 2002 года? Если и был, то мало кто его видел.

Какие же положения должен содержать сам Закон? **«Закон о техническом регулировании»** в народном хозяйстве страны содержит требования к отраслевым законам о техническом регулировании; устанавливает и разделяет добровольную и обязательную основу требований к продукции,

производству, эксплуатации; хранению, перевозке и утилизации продуктов строительного производства; способствует развитию национальной экономики, научно-технического прогресса.

В Законе особо подчеркивается, что безопасность продукции, производства и эксплуатации – неотъемлемая и важнейшая черта их качества, то есть функционального предназначения.

Закон утверждает порядок разработки, экспертизы, принятия, изменения и отмены любого нормативного акта.

Закон устанавливает цели стандартизации, особо выделяя условия, при которых государственные стандарты будут способствовать:

- безопасности жизни и здоровья граждан;
- сохранности имущества, продукции;
- безошибочности производственных процессов;
- научно-техническому прогрессу, энергосбережению и т. д., и т. п.

Не понимая принципов, на которых должен основываться «Закон о техническом регулировании в строительной отрасли», нельзя двигаться дальше

Закон особо подчеркивает, что свод подзаконных документов, включая сохраняемые из ныне действующих нормативов, в целом должен обеспечить безопасное функционирование народного хозяйства страны. Он устанавливает право разрабатывать нормативные документы профессионально подготовленным лицам, группам специалистов, научным, проектным и производственным организациям, в том числе и СРО; допускает добровольную стандартизацию и, наряду с ней, фиксирует продукцию, процессы, эксплуатацию, хранение и перевозку продуктов, для которой она должна быть обязательной. Закон перечисляет документы в области стандартизации, характер их разработки, прохождения экспертизы и утверждения; устанавливает организации, допущенные к работе по стандартизации, утверждает принципы соответствия продукции, производства, эксплуатации и т. д., разделяет добровольное и обязательное подтверждение соответствия. Те же принципы устанавливаются для сертификации.

Следующий в иерархии документ – «**Закон о техническом регулировании**» в строительстве и других отраслях народного хозяйства. Он необходим для того, чтобы внятно представить свод отраслевых нормативов, показать области применения каждого документа, который невозможно описать в общем документе.

«**Закон о техническом регулировании**» определяет правовые отношения между инвесторами, застройщиками, техническими заказчиками, проектировщиками, строителями, органами государственного надзора, страховыми компаниями; устанавливает содержание технических регламентов,

определяет их структуры, полноту, границы действия; расписывает термины и понятия; утверждает новую структуру проектов, включение в них новых разделов, предписывает, для каких объектов они обязательны; определяет порядок взаимодействия генподрядчика с субподрядными организациями, а также с надзорными органами; сохраняет в действии выделенные СНиПы, руководства и пособия, утверждает границы их необходимой корректировки; предопределяет порядок сдачи в эксплуатацию зданий и сооружений, гарантийные сроки для ликвидации проявившихся дефектов; обязывает вести мониторинг за физическим состоянием основных несущих конструкций в специально оговоренных с заказчиком (инвестором) случаях; устанавливает требования к безопасности зданий и сооружений различных типов по классификации риска и обязывает показывать их в технических заданиях на проектирование.

Закон объясняет риск как меру угрозы, связывает его, таким образом, с вероятностью причинения урона жизни людей, имуществу, зданиям и сооружениям; определяет максимально допустимый риск (формулировка В. А. Легасова) как урон зданию, сооружению или имуществу без угрозы жизни людей.

Закон устанавливает специальные меры, препятствующие лавинообразному (прогрессирующему) обрушению зданий и сооружений; приводит коэффициенты условий работы для нагрузок и воздействий, конструкций, материалов при расчетах; обязывает предпринимать необходимые организационные меры против террористических актов.

Следующий важнейший подзаконный документ – «**Структура отраслевых нормативных актов**». Этот документ позволяет выявить предстоящий объем работы, реальные сроки и затраты, необходимые для осуществления полного свода нормативных документов о строительстве.

Если бы авторы Закона поработали над структурой, то бы поняли, что за первые пять лет, то есть до 2010 года, можно было выполнить только основные структурные элементы, и то если работать всерьез. Без этого углубления в тему разработка технических регламентов носит беспланный характер. Не зря «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» увидел свет только в конце 2009 года в редакции, делающей его совершенно безопасным для всех опасностей, возникающих при проектировании и строительстве.

Структурной схеме сопутствуют «**Общие положения системы нормативных документов в строительстве**» или, привычнее, «**Общий технический регламент**». В нем подчеркивается особая роль проектирования и строительства в развитии экономики страны, в фондообразовании для промышленности и коммунального хозяйства; подчеркивается безусловное выполнение требований безопасности, технологических регламентов, устанавливаются меры ответственности за их нарушение и, вместе с этим, поощряются поиск и применение новшеств.

В Регламенте:

– подчеркивается значение экспериментального проектирования и строительства, устанавливаются характеристики эксперимента и льготы для его участников;

– выделяются из общей массы зданий и сооружений уникальные, то есть единственные в своем роде объекты, показывается их специфика;

– утверждаются образцы актов скрытых работ, журналов авторского и технического надзоров, мониторинга и журнала подрядных работ, порядок их ведения и систематической проверки;

– формируются требования к техническим и градостроительным заданиям, специальным техническим условиям, определяется их структура и полнота;

– предопределяется мониторинг строительства экспериментальных (уникальных) зданий.

Особо отмечается, что специфика такой отрасли, как строительство, не вписывается в общий регламент, как бы ни хотелось ее туда втиснуть. Поэтому в структуре должны быть предусмотрены видовые нормативные макродокументы, специальные видовые и технические регламенты для компонентов видовых систем.

Видовые нормативные макродокументы охватывают требования: к зданиям и сооружениям, строительным материалам, к предпроектной деятельности, подготовке нормативных актов, к строительным конструкциям, к благоустройству территорий, к подготовке документов для проектирования и строительства уникальных объектов, к планировке и застройке территорий, к определению геофизических и гидрогеологических характеристик участков строительства, к эксплуатации прилегающих объектов недвижимости и территорий, к инженерным сетям и внутреннему оборудованию, к подземному строительству и комплексному капитальному ремонту.

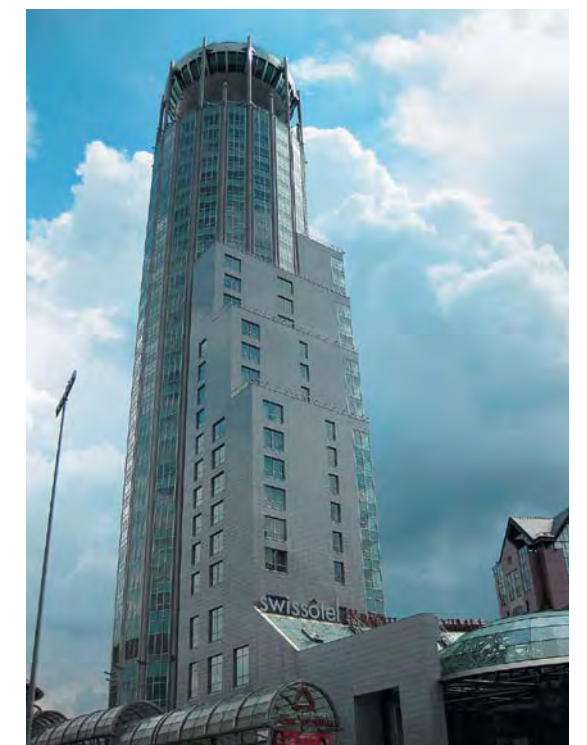
Специальные видовые нормативные документы содержат в первой части требования безопасности или пороговые значения прочности, деформативности, устойчивости и долговечности для зданий, сооружений, строительных конструкций, материалов, оборудования. Во второй предлагаются на выбор несколько рациональных технических решений к каждому требованию первого раздела – в этом заключен смысл **добровольности – выбор и ответственность за него**. И, наконец, в третьей части приводятся теоретические обоснования параграфов двух первых частей в виде прямых доказательств или ссылок на действующие нормы, учебники, монографии. В свернутом виде: **1-я часть – безопасность, 2-я – добровольность, 3-я – теория двух первых**.

Технические регламенты для компонентов видовых систем не дублируют, а детализируют видовые документы. Мостовые шарниры, подконструкции фасадных систем, опорные анкеры, соединительные «пальцы» и другие элементы строительных конструкций требуют особого к себе отношения: «дьявол в деталях». За примерами ходить далеко не надо – авария на Ледовом дворце в Крылатском.

Вот теперь полный свод нормативных документов для строительства перед нашими глазами. Представьте его в виде иерархической схемы – и «театр оперативных действий» готов. А что «*хозяйин выдает нам за еду?*». Что может узреть общественность в словах: «*С тех пор прогресс, что называется, «налицо»: мы создали 8 советов, изменили статус стандартов, в том числе – в поддержку технических регламентов, а также в 6 раз увеличили количество разрабатываемых стандартов и сейчас вышли на уровень 1167 документов, которые в 2009 году были утверждены*». (С. В. Пугачев. Строительный эксперт. 2010. № 05-06). А сколько документов всего? И сколько еще нужно создать советов?

Выводы к первой части

Хорошо, когда читатель понимает логику автора. Если это случилось, то он должен осознать, что невозможно одним документом описать и небеса, и землю,



«врубиться» в специфические детали всех отраслей. Почему надо доходить до мелочей? По очень простой причине: «...враг вступает в город, пленных не щадя, потому что в кузнице не было гвоздя».

Документ высшего порядка не только декларирует общие установки, но и прописывает требования к нормативным актам низшего уровня. Так вырисовывается архитектура нормативной системы, становится понятным замысел автора, раскрывается содержание каждого документа, вырисовываются взаимосвязи внутри системы. Число как основа нормативов получает право на жизнь и выявляет пределы безопасности в каждом параграфе норм. Такова логика нормотворчества. Есть ли она в № 184-ФЗ «О техническом регулировании»?

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Теперь можно поговорить о том, как делаются другие подзаконные акты. Подход к их рождению – сочиним, а там посмотрим, что получилось, надо будет, – исправим.

В 1993 году два Госкомитета (по строительству и по управлению имуществом) выпустили совместный приказ об утверждении «Положения о подрядных торгах», где совершенно четко была прописана процедура предварительной квалификации участников торгов. Его готовили и подписывали знающие люди. Но затем Федеральный закон № 94 от 21.07.2005 года его отменил.

Вот реакция ответственных пользователей Закона.

А. В. Осипов, начальник отдела подрядных торгов и государственных контрактов Управления строительных программ Росстроя, материал из «Строительной газеты». 10.07.2006: «...мы лишены возможности оценить самого подрядчика, его способности справиться с данным подрядом, его материально-технический и кадровый потенциал. Закон этого не позволяет, к сожалению. Обязанность заказчика – в десятидневный срок выяснять у третьих лиц соответствие участников конкурса установленным требованиям. Это проблема для добропорядочного заказчика и прямой доступ в государственные закупки для любых мошенников, ... мы не можем оценивать квалификацию претендента. Закон в этом смысле всех уравнивает. То есть фактически подрядчиком может стать любой, даже сомнительный претендент...

Правда, мы пытаемся решать эту проблему с помощью критерия качества. **Но работать с этим пока зателем довольно сложно.** (Выделено мной. – Н.Н.). Качество трудно оценить в рамках нового законодательства. Тем более в те сжатые сроки, которые предписаны новым законом: нам дается 10 дней на рассмотрение заявок (то есть, соответствуют ли они условиям конкурса) и 10 дней на определение победителя. За это время физически невозможно направить куда-то запросы и получить ответ. А ведь качество выполнения подрядных работ зависит от уровня квалификации рабочих по основным профессиям и специальностям, инженерно-технического персонала в составе административно-управленческого аппарата, технического уровня машин, механизмов, технологических процессов, средств контроля качества работ и услуг и степени оснащенности подрядчика этими средствами.

Интересный вопрос – почему у третьих лиц соответствие участников конкурса выяснять можно, а у них самих – ни-ни? У организаторов торгов в этом случае должен быть штат экономической разведки, не так ли?

Д. Ф. Попов, первый заместитель начальника управления ОГУ «Управления капитального строительства Липецкой области», материал из новостей, «Подрядные торги». 17.11.2009. Журналист А. Морозова спрашивает у Попова, какие вопросы он считает необходимым обсудить на рабочей группе «Подрядные торги». Ответ: «Ужесточить квалификационные требования к подрядным организациям! Это как раз то, что ФЗ №94 упускает из вида. Еще раз повторюсь, отказ от квалифицированного участника и от реальной конкуренции в пользу мнимой – между неквалифицированными участниками, не имеющими ресурсов, соответствующего опыта и репутации, – считаем ошибочным. В свою очередь мы предлагаем восстановить утраченные с 2006 г. реальные квалификационные требования к участникам размещения заказов».

В этой цитате странно только одно – время! На дворе был 2009 год, два года назад вышел Закон № 218, а в Липецке о нем не знают. А что интересного в этом Законе? А то, что им **«предполагается распространить применение критерия квалификации на все виды работ и услуг без ограничений, при этом на сложные виды работ и услуг в Законе определена наиболее высокая значимость данного критерия. Данная поправка – это шаг навстречу многим заказчикам, которые сетовали на трудности отбора исполнителей по работам и услугам, требования к качеству которых сложно описать в конкурсной документации. Одновременно Законом определен предельный вес данного критерия во избежание злоупотреблений при оценке заявок участников конкурсов».** (Из материалов Аудиторской палаты России).

Ну хорошо, Липецк далеко, улита везла закон, могла и заблудиться. Но Центр подрядных торгов в Москве, и в мае 2009-го (!?) готовит тезисы для



парламентских слушаний на тему изменений в № 94-ФЗ, а из них можно узреть, что «серьезные опасения вызывает отсутствие при проведении аукционов на подрядные работы с начальной ценой до 50 млн рублей требований к квалификации строителей. Данная ситуация уничтожает какую-либо мотивацию строительных компаний повышать уровень квалификации персонала, вкладываться в развитие современных технологий, приобретать новейшее оборудование, а в результате совершенствовать свою материально-техническую базу. Подрядчики вынуждены (ради снижения стоимости работ) привлекать низкоквалифицированный персонал из стран ближнего зарубежья, использовать материалы заведомо низкого качества, использовать в своих интересах ошибки, допущенные заказчиком при формировании технического задания. Результат данной нормы закона мы увидим только через некоторое время при эксплуатации построенных сегодня объектов. При этом ни о каком развитии строительной отрасли речь не идет. Вместе с тем, отдавать заказчикам возможность устанавливать требования к квалификации – породить новый виток сговора и коррупции. Практический опыт подсказывает, что для эффективной работы действующего порядка размещения государственного и муниципального заказа требуется гораздо более глубокая доработка как ФЗ №94, так и иных законодательных актов РФ, оказывающих существенное влияние на размещение заказа. Закону

нужна не только техническая корректура, которой увлеклись в последнее время.

В том числе, для ФЗ №94: Установление единых **минимальных** (выделено мной. – Н.Н.) квалификационных требований к участникам торгов: наличие материально-технической базы, квалификация специалистов, наличие системы контроля качества и т. п.».

Почему минимальных? Ведь это касается качества и безопасности. Опять деньги – главное? Но самое смешное в том, что 218-й закон вышел в 2007 году! И вот незадача: предквалификационная оценка была восстановлена! Аудиторская палата 27 августа 2007 года известила о ней всех, кому она была нужна позарез.

Подобное в нормальной инженерной практике трудно представить, но депутатская работа – вот она такая! Экспериментальная!

ВЫВОДЫ КО ВТОРОЙ ЧАСТИ

Очень важно перед тем, как начать работу, установить хотя бы для себя: что же главное в том, что я хочу сделать? В нашем случае – деньги или безопасность, прибыль или качество? Если понимать, что качество и безопасность обеспечат авторитет в среде инвесторов, и потому прибыль получится не только в настоящем, но и в будущем, то тогда неприемлем принцип: «деньги сейчас, а после нас – хоть потоп!». ■

Окончание следует

Жилой комплекс
на ул. Пырьева,
Москва



ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ: Что нужно знать

Многие из вас, уважаемые читатели, согласятся со мной, что проектирование и возведение наружных ограждающих конструкций высотного здания является одной из наиболее сложных и комплексных задач строительства объекта. Конечно, для всех нас очень важен внешний облик, или фасад, здания, так как это «лицо», которое мы будем постоянно видеть.

Текст КОНСТАНТИН ВАХРУШЕВ, канд. техн. наук, технический директор ООО «АлюТерра»



Так сложилось, что сегодня, когда речь идет об ограждающих конструкциях, часто используют термины «фасад» или «фасадные конструкции». Технически это неверно, так как ограждающие конструкции гораздо более ёмкое понятие, но по привычке в рамках статьи будем использовать оба эти термина. Ограждающая конструкция, безусловно, включает в себя облицовочные материалы, которые и создают фасадную поверхность. Поэтому, когда мы проектируем ограждающие конструкции, то, естественно, должны выполнить их в соответствии с

архитектурным замыслом авторов проекта. Вместе с тем, мы должны понимать, что без осуществления всего комплекса инженерных требований конструкция не будет выполнять свое функциональное назначение. Поэтому цель данной статьи – обратить ваше внимание на важность осмысленного взаимодействия всех основных участников процесса и поиск разумного баланса в выполнении комплекса требований к ограждающей конструкции для достижения наилучших результатов.

Прежде чем мы поговорим о технических аспектах, хочу остановиться на нескольких **организационных моментах**. Современная общеевропейская практика показывает, что сложные и значительные по площади фасады высотных зданий возводятся компаниями, которые имеют проектное бюро, завод – изготовитель конструкций и строительно-монтажное подразделение. Неважно, как внутри компании эти структуры организованы, важно понять, что заказчик (инвестор), генеральный проектировщик и генеральный подрядчик должны взаимодействовать с фасадной компанией на разных этапах как с субпроектировщиком, изготовителем конструкций и, наконец, субподрядчиком. Наша компания имеет значительный опыт в возведении фасадов уникальных и высотных зданий (некоторые представлены на фотографиях), и хочется поделиться им и, возможно, помочь тем, кому предстоит решать подобные задачи.

Начнем с договора, заключаемого с фасадной компанией. Обычно это один договор, который включает в себя обязательства по проектированию, изготовлению, монтажу. Такой подход часто представляется наиболее удобным для заказчика и фасадной компании. Для первого это комплексное решение, для второго – большая объемная работа. Могут быть различные варианты, когда договор разбивается на несколько договоров. К примеру: на проектирование и монтаж, включающий в себя изготовление конструкций. Кто заключает единый договор с фасадной компанией? Это либо сам заказчик (инвестор), либо действующая от его лица управляющая компания, либо генеральный подрядчик. При разделении договора в качестве заказчика могут выступать любые из перечисленных структур. В частности, договор на проектирование может быть заключен с генеральным проектировщиком. Нельзя однозначно сказать, какая схема предпочтительнее, так как каждый объект индивидуален. Но заказчик должен помнить, что фасадная компания зависит от него в части предоставления определенных необходимых данных и выполнения им тех задач, которые возникают на различных стадиях производства работ.

Поясню на примере работы фасадной компании на первом этапе реализации договора – стадии проектирования. Кто должен обеспечивать необходимыми данными субпроектировщика, кто принимает и оценивает работу, кто увязывает все смежные вопросы проектирования? Это обязан-

ность генерального проектировщика. Но часто из-за отсутствия договора с ним или недостаточно четко прописанной его роли происходят многочисленные накладки. Заинтересованный в скорейшем разрешении возникающих проблем заказчик пытается активно участвовать в процессе и решать несвойственные ему задачи. Конечно, в конце концов все проблемы разрешаются, но на это затрачиваются лишние силы и время.

Теперь о производстве монтажных работ. На этом этапе фасадная компания выполняет роль субподрядной строительной организации со всеми вытекающими обязательствами и особенностями. Сознательно пропускаю в рамках статьи процесс изготовления конструкций, хотя он имеет свои особенности и требует отдельного обсуждения. Будем считать его второстепенным и входящим в общие обязанности субподрядчика. Структура заказчика, независимо от фактического статуса, должна исполнять роль генерального подрядчика. К сожалению, на этом этапе количество «неформальных» заказчиков становится максимальным (технические службы инвестора, управляющая компания, генеральный подрядчик, генеральный проектировщик), что часто сильно затрудняет работу.

Какой вывод можно сделать из сказанного? До начала работы с фасадной компанией целесообразно максимально четко понимать схему взаимодействия всех участников процесса производства фасадных работ и отразить ее в тексте договора.

Теперь перейдем к некоторым наиболее общим техническим вопросам, которые участникам процесса следует учитывать при планировании работ по фасаду. Перечислю затрагиваемые вопросы: требования пожарной безопасности, определение расчетных величин ветровых нагрузок, перемещение элементов каркаса здания, теплотехнические требования.

Требования пожарной безопасности представляются мне в этом перечне наиболее сложным вопросом. Сначала перечислю очередность документов, которые необходимо иметь до начала работы фасадной компании. Первым документом являются *технические условия* на проектирование противопожарной защиты. На основании находящихся в них требований специализированной организацией разрабатывается *проект противопожарных мероприятий*, в который включены требования к ограждающим конструкциям. В *заключении экспертизы* утверждаются эти требования или вносятся поправки. Только после этого генеральный проектировщик и заказчик могут сформировать *техническое задание* для фасадной компании с детализацией всех противопожарных требований. Задачей фасадной компании в рамках ее договорных отношений является точное выполнение заданных противопожарных требований. Кажется бы, все достаточно просто и логично.



Вверху. Огневые испытания навесных панелей объекта на ул. С. Макеева, Москва
Внизу. Монтаж панелей для жилого комплекса на ул. Пырьева, Москва



Одна из главных проблем состоит в определении пределов огнестойкости ограждающих конструкций

Но тот, кто сталкивался с возведением фасадов высотных объектов, знает реальные проблемы.

На наш взгляд, одна из главных проблем состоит в определении пределов огнестойкости ограждающих конструкций. В частности, в МГСН 4.19-05 в таблице 14, где нормируются пределы огнестойкости конструкций, для фасадных панелей (п. 4) применён термин «Наружные несущие стены (из навесных панелей)» и устанавливается предел огнестойкости по признаку потери целостности в 60 минут. Сам по себе термин вполне описывает применяемую технологию и конструктивные признаки панелей, используемых при возведении

наружных ограждающих конструкций высотных зданий. Обычно эти панели состоят из двух зон: светопрозрачной и непрозрачной. Формально требование по потере целостности E60 не различает светопрозрачную и непрозрачную зоны. Все понимают, что в светопрозрачной зоне обычно устанавливается стеклопакет, и никто не отменял п. 5.18* СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», в котором требование по пределу огнестойкости светопрозрачного заполнения проемов не нормируется. Возникают законные вопросы: «Как понимать указанные в МГСН требования? К какой зоне они относятся? Если к непрозрачному участку стены фасада, то какой в этом смысл, поскольку предельное состояние у светопрозрачного заполнения на этаже пожара и, увы, на вышерасположенном наступит раньше 60 минут?» Может возникнуть предположение, что авторы документа считали обязательным применение специальных

по данной методике, и именно поэтому мы имеем определенное представление о характере происходящих процессов.

Тема эта бесконечна, и на каждом отдельно взятом объекте описанные противоречия решаются по-разному. К сожалению, существующая ситуация с самого начала обрекает всех участников процесса на замысловатую процедуру придания ограждающей конструкции некоего соответствия требованиям.

Определение расчетных величин ветровых нагрузок. Необходимо сразу сказать, что для рассматриваемых высотных зданий проектировщики ограждающих конструкций не могут самостоятельно принять расчетные величины нагрузок, так как эта процедура не предусмотрена в СНиПе 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия». Согласно МГСН 4.19-05, получение этих величин возможно с помощью моделирования здания и окружающей застройки в аэродинамической трубе. Существует также вариант аналитического моделирования с применением программных комплексов. Оба варианта должны выполняться специализированными организациями, требуют нескольких месяцев работы и значительных затрат. Первый вариант широко применяется в РФ и успешно выполняется в ЦНИИСК им. Кучеренко. Полученные величины нагрузок принимаются экспертными органами, что также представляется немаловажным. Форма отчета по результатам исследования удобна для практического применения проектировщиками.

Второй вариант представляется вполне приемлемым и очень наглядно показывает зоны максимальных нагрузок для различных направлений ветра. Такую работу успешно выполняют в НИИ строительной физики. Полученные таким образом величины максимальных кратковременных нагрузок иногда столь велики, что буквальное их использование в расчетах приводит к чрезмерному усилению конструкций панелей и элементов их крепления. На мой субъективный взгляд, применение полученных аналитических величин возможно при условии официального признания (сертификации) используемого программного комплекса в РФ и разработке и утверждения методики обработки полученных величин для инженерной практики.

Основной вывод. Данную работу представляет целесообразным производить до заключения договора с фасадной компанией, что значительно сократит срок выполнения работ по договору.

Взаимное перемещение точек каркаса возводимого здания. Навесные панели крепятся к элементам каркаса (колоннам, ригелям, дискам перекрытия, простенкам) с помощью различных специальных кронштейнов. Кронштейны устанавливаются на элементы каркаса здания, а специальные «зацепы» крепятся к каркасу навесной панели. Ограждающая конструкция спроектирована в целом таким образом, чтобы исключить

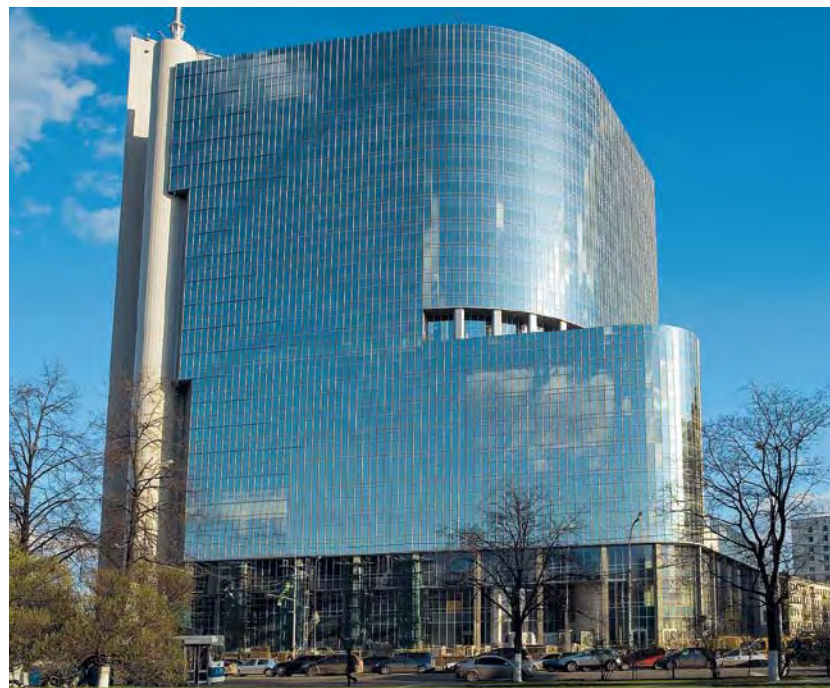
взаимную передачу нагрузок с панели на панель в плоскости фасада. Каждая панель имеет возможность самостоятельных перемещений, которые происходят вследствие перемещений точек ее крепления от нагружения каркаса здания и температурных деформаций панелей. В процессе перемещения происходит взаимное сближение и удаление соседних панелей. Эти перемещения без потери целостности и герметичности ограждающей конструкции компенсируются системой уплотнителей в межпанельных швах. После возведения фасада происходит значительное догружение элементов каркаса здания временными и постоянными нагрузками, что приводит к соответствующим перемещениям точек крепления панелей. К этому добавляются перемещения от ползучести железобетонного каркаса и колебаний наружной температуры. В критических случаях возможно «наползание» панелей и, как следствие, возникновение напряжений, которые могут приводить к повреждениям, прежде всего элементов заполнения ограждающей конструкции. Из вышесказанного следует, что на раннем этапе проектирования генеральному проектировщику необходимо организовать рабочее взаимодействие между проектировщиками каркаса здания и проектировщиками фасадной компании для решения совместной работы каркаса и наружной оболочки.

Теплотехнические требования. Комплекс вопросов, относящихся к разделу строительной физики, которые необходимо решить при проектировании наружных ограждающих конструкций, достаточно широк. Мы обсудим лишь соответствие стеновой конструкции требуемому значению приведенного сопротивления теплопередачи.

Для высотных зданий, возводимых в средней полосе РФ, вопрос теплосбережения и экономии энергии, расходуемой на охлаждение воздуха, крайне важен. Одним из главных мероприятий для решения данной задачи является обеспечение достаточной теплозащиты с помощью ограждающих конструкций. Практика возведения высотных объектов в России показывает стремление архитекторов к максимальному увеличению площадей светопрозрачных конструкций и, соответственно, уменьшению площадей стен (непрозрачных зон). Так как требуемая величина сопротивления теплопередачи для светопрозрачной зоны приблизительно в 5 раз меньше, чем для стен, а площадь светопрозрачных конструкций составляет 60 – 80 % от площади фасада, то естественно, что через возводимые ограждающие конструкции теряется значительное количество тепла. Но мы понимаем, что в данном вопросе фасадная компания не производит оценку энергоэффективности здания, а должна выполнять требования, предъявляемые к ее конструкциям. Вопрос определения нормируемых величин с учетом соотношения соответствующих площадей – прерогатива генерального проектировщика.

Надо сказать, что применяемые сегодня стеклопакеты со специальными свойствами вполне соответствуют требованиям к светопрозрачной зоне. Но в непрозрачной зоне из-за конструктивных особенностей панели обеспечить необходимые показатели затруднительно. В этом мы убедились, проведя несколько испытаний в лаборатории НИИ строительной физики. Аналитическое моделирование подтвердило результаты испытаний. Для решения возникшей проблемы было произведено дополнительное утепление всей внутренней поверхности панели в непрозрачной зоне. Результаты тестирования показали приемлемые параметры термических сопротивлений конструкции непрозрачной зоны.

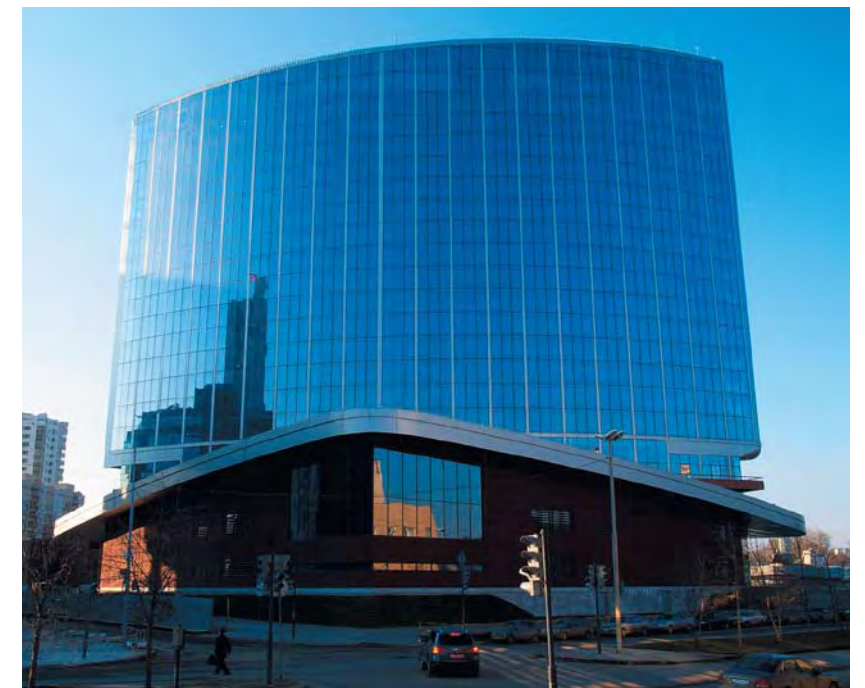
Наверное, не стоит однозначно утверждать, что только дополнительное утепление стандартных панелей является единственным решением опи-



Здание на Преображенской пл., Москва

стеклопакетов или обеспечение огнестойкости ограждающих конструкций за счет средств пожаротушения (спринклерных установок или специальных оросительных систем). Тогда это должно быть четко указано.

Очевидно, что результаты натурных огневых испытаний навесных панелей высотных зданий помогут всем заинтересованным лицам ясно понять происходящие при пожаре процессы и внести уточнения в нормативные документы. Лаборатория противопожарных исследований ЦНИИСК им. Кучеренко разработала «Временную методику огневых испытаний наружных несущих (в том числе навесных) стен со светопрозрачными элементами по определению их огнестойкости и пожарной опасности» и провела ряд испытаний подобных конструкций. Наша компания первая испытала конструкцию своих навесных панелей



Отель «Хайяйтт», Екатеринбург

санной проблемы. Возможно, для климатической зоны средней полосы стоит модернизировать привычные конструкции, с тем чтобы достигать требуемых показателей без дополнительного утепления непрозрачной зоны.

В рамках статьи трудно подробно рассмотреть все проблемы, которые необходимо учитывать при решении столь непростой задачи, как возведение наружных ограждающих конструкций высотного здания. Те вопросы, которые были затронуты в статье, относятся к наиболее общим. Но для данных типов фасадов цена незнания и ошибок очень высока. Завершая статью, хочется пожелать всем участникам строительства, понимающим всю серьезность затронутой темы, проявлять максимально партнерский подход при возведении фасада, не считать это только «проблемой фасадной компании». ■

Здание мэрии Москвы

Этапы проектирования и строительства.
Часть 2. Проектирование и строительство нулевого цикла

Текст ВЛАДИМИР ТРАВУШ, д-р техн. наук, ЗАО «ЭНПИ»; АЛЕКСЕЙ ШАХВОРОСТОВ, канд. техн. наук, ЗАО «Курортпроект»; ДМИТРИЙ ЗЕЛЕНОВ, ООО «Инфорспроект»

Строится на участке №15 ММДЦ «Москва-Сити» высотное здание мэрии Москвы является уникальным. Ведь хотя оно будет не самым высоким в Сити – «всего» 72 этажа (верхняя отметка 308,4 м), но по общей площади – 636 тыс. кв. м – аналогов ему нет не только в Москве, но и среди высотных зданий мира. Впервые для нашей страны в большом объеме в вертикальных несущих конструкциях здания применен товарный бетон сверхвысокого класса по прочности В90. К настоящему моменту закончено сооружение нулевого цикла, включающего в себя возведение «стены в грунте», свайного основания, фундаментной плиты и шести подземных этажей. В статье приводится описание рабочего проекта строительных конструкций и некоторые детали работ этого этапа.

Авторы статьи – разработчики проекта строительных конструкций на стадиях «Проект» и «Рабочая документация». Первая часть статьи, в которой речь шла об истории развития проекта, опубликована в предыдущем номере журнала.

ВОЗВЕДЕНИЕ «СТЕНЫ В ГРУНТЕ» И СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ

Строительство здания началось в конце 2005 года с возведения конструкций «стены в грунте» для ограждения котлована. Рабочий проект «стены в грунте» был разработан НИИОСП им. Герсеванова. С двух сторон – северной и восточной – «стена в грунте» имела толщину 800 мм, устойчивость обеспечивалась пятью ярусами анкеров несущей способностью (в зависимости от расположения яруса) 60, 80 и 120 т.

Со стороны Центрального ядра, где глубина котлована была меньше, устраивалось два яруса анкеров несущей способ-

ностью 60 т. Котлован выполнялся одновременно для двух граничащих участков – №15 и №14, поэтому с западной стороны участка №15 ограждение котлована не выполнялось. Разработка траншеи под «стену в грунте» была предусмотрена типовыми захватками длиной 6,8 м. Захватки разрабатывались гидрофрезой шириной 2,8 м в 3 этапа. В конструкции «стены в грунте» были применены бетон класса В25, арматура класса А500С. Генподрядчиком строительства выступило ОАО «Концерн МонАрх». В связи с жесткими сроками производства работ в качестве субподрядчиков по выполнению конструкций ограждения котлована было привлечено несколько организаций: ОАО «Мосинжстрой», ЗАО «Объединение «Ингеоком», ЗАО «Трансмонолит» и ЗАО «Элглад». С учетом возможностей подрядчиков по оборудованию, траншейная «стена в грунте» на стороне, граничащей с Центральным ядром, была заменена на «стену в грунте» из буросекущих свай диаметром 800 и 1000 мм (в зависимости от места). Работы по выполнению конструкций «стены в грунте» были завершены в конце весны 2006 года. Основная часть работ по рытью котлована и установке грунтовых анкеров была закончена в конце осени 2006 года. Однако в связи с трудностями производства работ, возникшими из-за необходимости удаления грунтового пандуса со стороны, примыкающей к Центральному ядру, по которому ездил техника, земляные работы и выполнение грунтовых анкеров велись до конца лета 2008 года, параллельно с работами по выполнению буронабивных свай и фундаментной плиты на других участках площадки (рис. 1, 2 и 3).

Рабочий проект свайного фундамента здания был выполнен НИИОСП им. Герсеванова в мае 2006 года. В фундаменте использовались буронабивные сваи двух типов: диаметром 1500 мм, длиной 20 м (563 шт.) и диаметром 900 мм, длиной 17 м (58 шт.). В плане сваи располагались в виде сплошного свайного поля с шагом 3–5 метров (рис. 4 и 5). Концы свай забивались на глубину более 4 метров в толщу суворовских известняков. Расчетная нагруз-

ка на сваю диаметром 1500 мм составляла 3100 т, на сваю диаметром 900 мм – 950 тонн. Буронабивные сваи выполнялись из монолитного литого бетона класса по прочности В40 и марки по водонепроницаемости W8, армирование свай осуществлялось пространственными каркасами из арматуры класса А400.

Работы по забивке буронабивных свай на площадке строительства начались в октябре 2006 года. Основная часть свай была забита в апреле 2007 года; на участке, прилегающем к Центральному ядру, эти работы выполнялись до конца лета 2008 года.

ВОЗВЕДЕНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ

Рабочий проект фундаментной плиты был выпущен ЗАО «Курортпроект» в июне 2006 года. Подробности проекта и строительства фундаментной плиты уже были нами описаны в статье, вышедшей ранее в журнале «Высотные здания» (№2, 2008 г.). На тот момент была выполнена первая захватка фундаментной плиты. На рис. 6, 7 и 8 показано строительство других участков фундаментной плиты здания.

ВОЗВЕДЕНИЕ КАРКАСА ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ

Рабочий проект конструкций каркаса подземной части здания был выполнен ЗАО «Курортпроект» в ноябре 2006 года. Подземная часть здания с размерами в плане 118×95 м имеет 6 этажей общей высотой 22,4 метра. Общее описание несущих конструкций здания, в том числе конструкций нулевого цикла, приведено в предыдущем номере журнала. В этой статье мы остановимся на описании изделий стен ядер и колонн и особенностей строительства нулевого цикла.

Колонны подземной части здания подразделяются на 2 типа: основные, от фундаментной плиты до верха здания, и дополнительные, от фундаментной плиты до нулевой отметки. Дополнительные колонны были введены с целью уменьшения пролетов в подземной части здания и, следовательно,



уменьшения толщины перекрытий. Максимальные габариты основных колонн составляли 2000×2000 и 2250×1500 мм. Усилия в этих колоннах в уровне минус шестого этажа достигали значений $N = 14\,500 - 15\,000$ т, $M = 400 - 500$ т·м. Армирование колонн и график несущей способности колонн приведены на рис. 11 и 13. Коэффициент продольного армирования колонн μ равен 0,036 для колонн 2000×2000 мм и 0,038 для колонн 1500×2250 мм. В колоннах были применены бетон класса В90 и арматура класса А500С. Требуемый предел огнестойкости колонн, согласно Специальным техническим условиям на здание, – R240. Выполненный расчет огнестойкости и огнестойкости подтвердил достаточность защитного слоя 65 мм для данной конструкции колонн и действующих на них нагрузок. В защитном слое была предусмотрена противооткольная сетка. В связи с достаточно высоким процентом армирования колонн стыкование продольных стержней рабочей арматуры было предусмотрено при помощи муфт LENTON на конической резьбе. Стыки выполнялись с разбежкой по высоте колон-

Рис. 1. Общий вид котлована (сентябрь 2006 года)

Рис. 2. «Стена в грунте». Северо-восточный угол

Рис. 3. Южная часть котлована. Грунтовая берма

Рис. 4. Изготовление буронабивных свай (март 2007 года)

ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УЧАСТКА СТРОИТЕЛЬСТВА

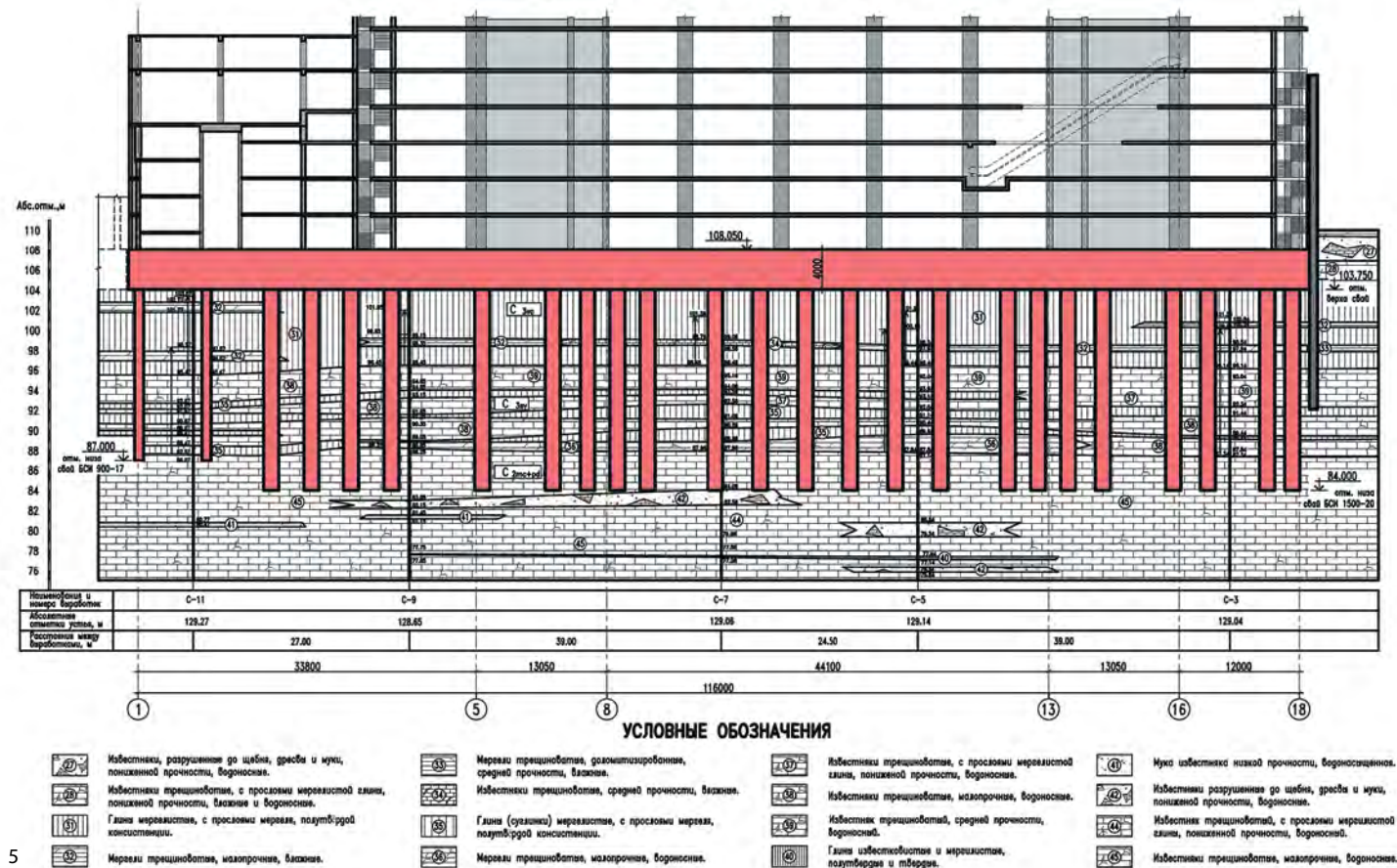


Рис. 5. Инженерно-геологические условия строительства

ны. Впоследствии, после смены генподрядчика, стыковка продольных стержней осуществлялась внахлестку. В целях обеспечения качественного протбетонирования колонн применялся самоуплотняющийся бетон.

Рис. 6. Выполнение горизонтальной гидроизоляции фундаментной плиты

Конструкция стен ядер показана на рис 12. Толщина наиболее нагруженных стен ядер составляла 600 и 800 мм. Коэффициент продольного армирования стен μ составляет 0,043 для стен толщиной 600 мм и 0,032 для стен толщиной 800 мм.

Рис. 7. Верхние сетки армирования фундаментной плиты

В стенах ядер был применен бетон класса В90 и арматура класса А500С. Требуемый предел огнестойкости стен ядер, согласно требованиям Специальных технических условий на здание, REI240. Выполненный расчет огнестойкости и огнестойкости подтвердил достаточность защитного слоя 85 мм для данной конструкции стен ядер

Рис. 8. Бетонирование 6-ой захватки фундаментной плиты

и действующих на них нагрузок. В защитном слое была предусмотрена противокоррозийная сетка. Высокий класс бетона колонн и стен ядер по прочности – В90 привел к необходимости применения в перекрытиях бетона класса по прочности В60, что было обусловлено результатами расчетов на смятие участка перекрытия между стенами или колоннами соседних этажей. Вариант применения в перекрытиях бетонов разных классов по прочности был отклонен из-за сложности практической реализации такого решения на площадке – возникла необходимость устройства большого количества рабочих швов бетонирования в перекрытиях. Практика подтвердила правильность выбранного решения – при строительстве в перекрытиях и без этого по разным причинам получалось большое количество рабочих швов бетонирования.



При строительстве такого большого здания с применением товарного бетона столь высоких классов по прочности – В60 и В90 особенно важной была задача получения в конструкциях фактической прочности бетона, соответствующей проекту. Кроме того, бетоны высоких классов подвержены повышенным усадочным деформациям. Подбор состава бетонной смеси, контроль качества бетона на строительной площадке осуществляли сотрудники лаборатории химических добавок и модифицированных бетонов НИИЖБ под руководством доктора технических наук С. С. Каприелова. Ход строительства показал, что данная задача была успешно выполнена.

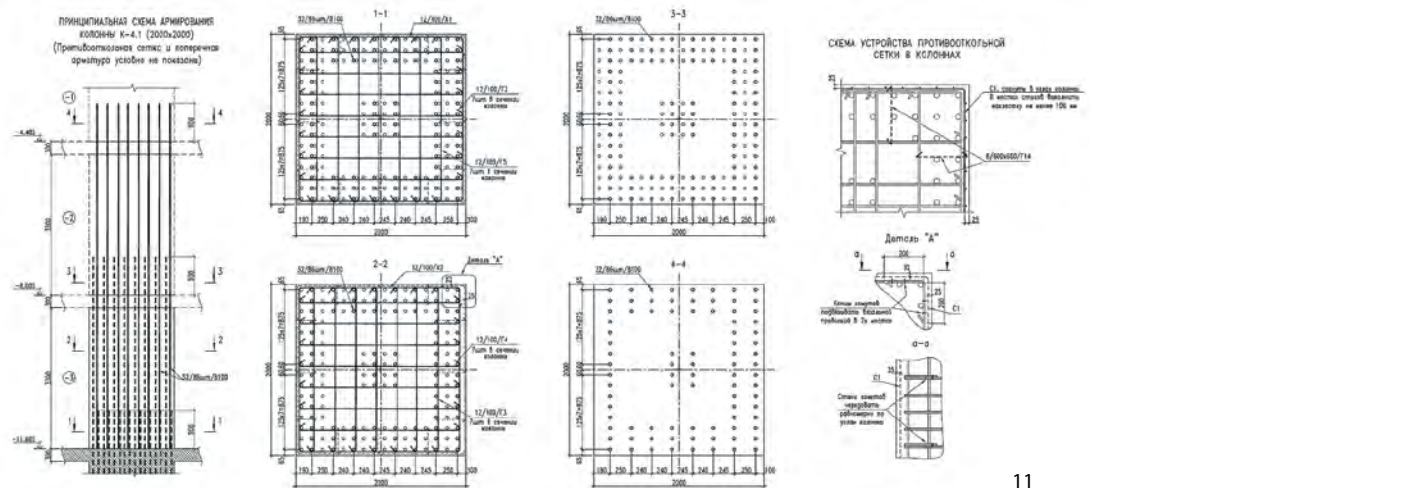
Строительство шестиэтажного подземного каркаса нулевого цикла здания велось силами подразделений ОАО «Концерн МонАрх» (восточная часть, примыкающая к Экспоцентру) и подразделений ЗАО «Моспромстрой» (западная часть, примыкающая к зданию на участке №14). К работам на первой захватке приступили в феврале 2009 года, завершено же возведение нулевого цикла было в апреле 2010 года. В целом работы на площадке велись ритмично и качественно. Контроль качества и общий контроль строительных работ вела служба технадзора заказчика – ТУКС-1 ОАО «Москапстрой» под руководством С. В. Агиткина. Недостатки и отклонения оперативно обнаружались и исправлялись. Требования к качеству строительных работ, предъявляемые службой тех-



Рис. 9. Общий вид участка строительства (февраль 2009 года)

Рис. 10. Армирование колонны на 3-м этаже

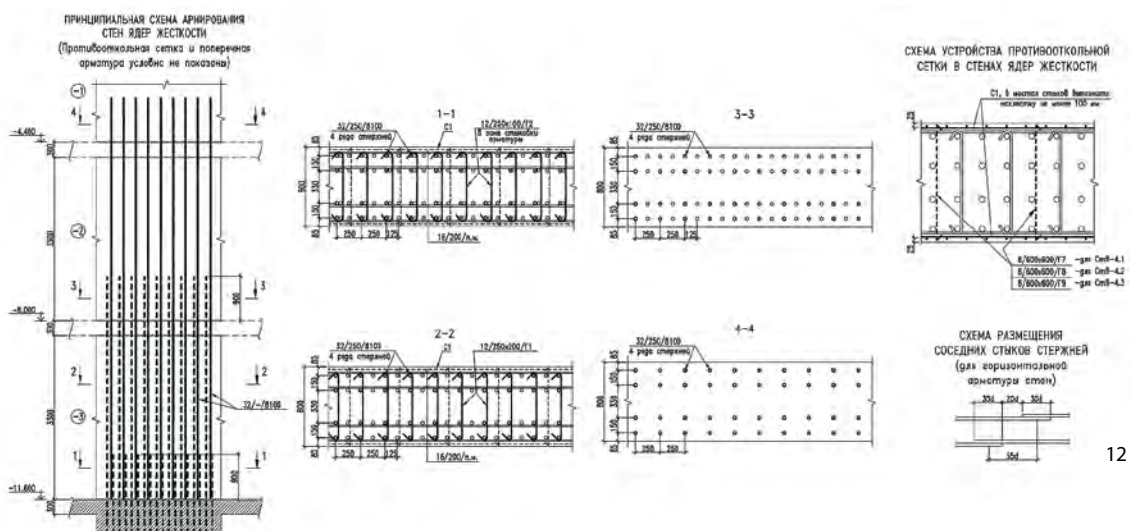
надзора заказчика, были жесткими. Так например, технадзором не принимались отклонения стержней рабочей арматуры колонн в плане перед бетонированием свыше 20 мм. Для колонн размером 1500x2250 мм, в которых 152 стержня рабочей арматуры диаметром 32 мм, это требовало точной геодезической разбивки, установки шаблонов. Определенные сложности для строительства вызвало окончание гарантийного срока годности грунтовых анкеров крепления «стены в грунте». По ряду причин темп строительства оказался ниже ожидаемого, и в 2008 году истек двухлет-



11

Рис. 11.
Схема армирования
колонны сечением
2000×2000 мм

Рис. 12.
Схема армирования
стены ядра жесткости
толщиной 800 мм



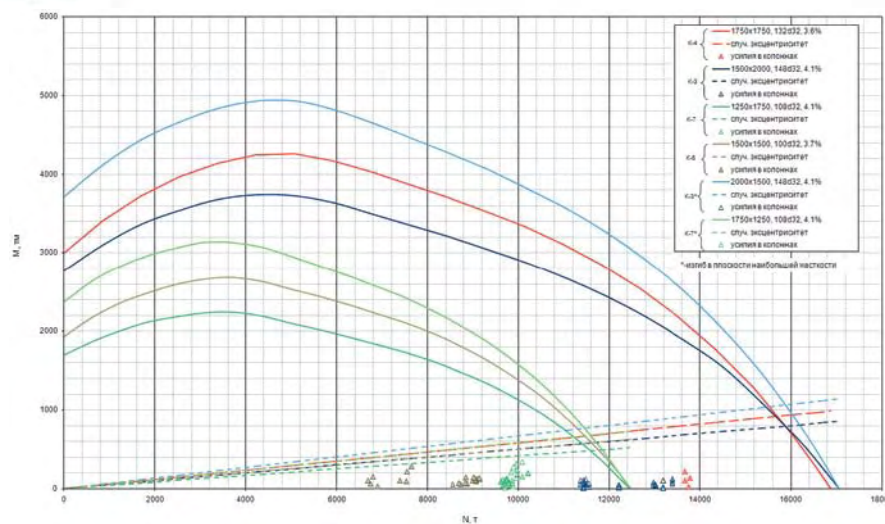
12

Рис. 13.
Графики несущей
способности N-M
для колонн нижнего яруса

Рис. 14.
Армирование стен ядер
жесткости в северной
части участка

Рис. 15.
Общий вид участка
строительства
(июль 2009 года)

Рис. 16.
Выполнение кругового
пандуса



13



17



18

19

ний срок годности грунтовых анкеров крепления ограждения котлована. И хотя после дополнительного обследования и испытания сотрудниками НИИОСП им. Герсеванова был продлен срок годности анкеров еще на полгода, проблему это не снимало, и в начале 2009 года пришлось срочно возводить сначала часть конструкций нулевого цикла по периметру «стены в грунте» для передачи усилий с анкеров с истекшим сроком годности на диски перекрытий. Кроме того, приходилось разрабатывать специальную систему переопираний перекрытий и стайности срезы анкеров по ярусам (рис. 17). Решение крепления ограждения котлована грунтовыми анкерами в нашем случае, по сравнению с другими вариантами, технически и экономически было эффективно. Однако в случае возможной остановки строительства из-за отсутствия финансирования, кризиса, смены заказчика, подрядчика

и т. п. для столь крупных объектов могут возникнуть серьезные проблемы. В 2008 году из-за кризиса рассматривалась возможность приостановки строительства нулевого цикла на стадии выполнения фундаментной плиты. Однако, во многом из-за опасности ситуации, что ограждение большого котлована глубиной более 26 метров внутри плотной застройки могло потерять несущую способность, несмотря на кризис, финансирование этих работ было обеспечено и подземную часть здания достроили.

В ходе проектирования и строительства этого крупного уникального объекта строители, проектировщики, заказчики обогатились новым опытом. Несмотря на то, что в данный момент строительство приостановлено из-за поиска инвесторов, нет сомнения, что через некоторое время силуэт нового дома московского правительства достойно дополнит вид «Москва-Сити».

Рис. 17.
Выполнение работ в зоне
примыкания к «стене
в грунте»

Рис. 18.
Будущая автостоянка
на 6-м этаже

Рис. 19.
Проемы для эскалаторов,
ведущих с 4-го на 1-й этаж



14



15



16

ДВОЙНОЙ ФАСАД

быть или не быть?

В последнее время интерес к двойным фасадам со стороны архитекторов возрос не только в Европе и США, но, к сожалению, и в России. Почему «к сожалению», мы вместе с техническими специалистами компании «Алютерра СК» попытаемся объяснить в этой статье.

Материалы предоставлены компанией «АЛЮТЕРРА СК»

Большинство интересующихся данной темой людей слышали, как правило, лишь положительные отзывы об этом чуде инженерной мысли, позволяющем в комплексе решать множество проблем, связанных с климатическими условиями, защитой от шума, а также увеличивающем экономическую эффективность эксплуатации здания. Так ли это на самом деле? Рассмотрим по пунктам основные плюсы этих фасадов и сделаем свои выводы.

Начнем с предположения, что двойные стеклянные фасады защищают от внешнего шума при открытых окнах внутреннего фасада. На первый взгляд, это так и есть. Но у двойного фасада имеется такая особенность, как распространение звука по воздушному зазору между его поверх-

ностями. Вследствие чего вы, вероятно, и не будете слышать, что творится на улице, но при этом будете знать то, что происходит у ваших соседей по зданию, которые тоже решили открыть окна и проветрить свои помещения. Второй проблемой является то, что для достижения нормальных климатических условий внутри здания внешний фасад должен быть вентилируемым. Акустические исследования показали, что если вентиляционные отверстия составляют 1/6 от его внешней поверхности и не установлены специальные материалы для уменьшения шума, то снижения шума вообще не наблюдается.

Перейдем к улучшению климатических условий. Не будем отрицать, что двойной фасад частично уменьшает затраты на отопление здания в зимний период за счет аккумуляции части солнечной

энергии в зазоре между поверхностями фасада. Но посмотрим, что происходит с ним летом. При температуре воздуха на улице порядка +30°C и закрытом внешнем фасаде в воздушном зазоре температура может достигать +50°C. Для обеспечения нормальной вентиляции и температурного режима внутри помещений необходимо обеспечить как минимум 30%-ное открывание его внешней поверхности. Однако это сводит на нет функцию защиты от шума. Соответственно, для обеспечения комфортных условий внутри помещения при отсутствии лишнего шума придется затрачивать дополнительную электроэнергию на кондиционирование воздуха, в разы превышающую ту, которая использовалась бы при традиционном светопрозрачном фасаде. Эти расходы с лихвой перекроют предполагаемую экономию на отоплении, которой удастся достичь в холодный период года. А о естественной вентиляции, так пропагандируемой сторонниками двойных фасадов, здесь не может быть и речи.

При рассмотрении светопрозрачных конструкций нельзя обойти и тему пропускания дневного света. Проникновение солнечных лучей и экономия за счет этого электроэнергии на искусственное освещение – первоначальная задача, которую ставят архитекторы и заказчики для современных фасадов. Внешняя же поверхность стеклянных двойных

фасадов на 15–20% уменьшает пропускание дневного света. Кроме того, не стоит забывать об устанавливаемых в зазоре между поверхностями горизонтальных перемычках, которые в данном случае играют роль козырьков и при отсутствии специальных светоотражающих элементов еще больше затрудняют естественное освещение помещений.

Далее рассмотрим вопросы, с которыми приходится сталкиваться каждой фирме-переработчику, и ООО «Алютерра СК» здесь не исключение. Эти вопросы связаны с образованием конденсата на внутренних поверхностях конструкций и обеспечением пожарной безопасности здания.

Начнем с образования конденсата. Данный эффект наблюдается при охлаждении поверхности до точки росы. Это происходит при переохлаждении внешней поверхности в течение длительного периода либо из-за резкого перепада температур, а также при большой влажности в зазоре между поверхностями двойного фасада. При отрицательных температурах вода на поверхности стекла и несущей конструкции замерзает. Зачастую это не приводит к каким-либо негативным последствиям для самого фасада, но возрастают затраты на эксплуатацию, связанные с его очисткой. Хотим заметить, что в отличие от обычного фасада с двумя поверхностями здесь придется очищать площади как минимум в два раза большие, а учитывая проблематичность доступа к внутренней поверхности внешнего остекления, стоимость таких работ также возрастает.

Что же касается пожарной безопасности, то тут мы сталкиваемся с самой трудоемкой и критичной задачей, косвенно или прямо связанной со всеми перечисленными выше проблемами. В соответствии с пожарными требованиями между этажами в фасаде здания должны быть установлены огнестойкие негорючие перегородки. Иначе помещения, расположенные над очагом возгорания, будут находиться в особой опасности. Эта опасность обусловлена возможностью распространения огня и дыма внутри поверхности двойного фасада, который будет играть роль трубы, не давая дыму рассеиваться в окружающем пространстве. Но эти отсечки, в свою очередь, будут мешать постоянным транспортным потокам воздуха, которые необходимы для обе-

спечения нормальных климатических условий во внутренних помещениях. Они также будут уменьшать количество дневного света, которое должно попадать в помещение. Следствием этого является необходимость установки дорогостоящего противопожарного оборудования в зданиях с двойными фасадами, такого как автоматические спринклерные системы, что тоже повышает затраты на строительство здания в целом.

Итак, попытаемся подвести итоги. Двойные стеклянные фасады имеют несколько лучшие показатели по энергопотреблению в зимний период. Но при этом в летний период они отличаются от аналогичных показателей обычных фасадов в разы, и не в лучшую сторону. Что касается защиты от шума, то в современных фасадах ее очень легко реализовать путем установки отбойных щитков перед окнами или стеклопакетов с улучшенными

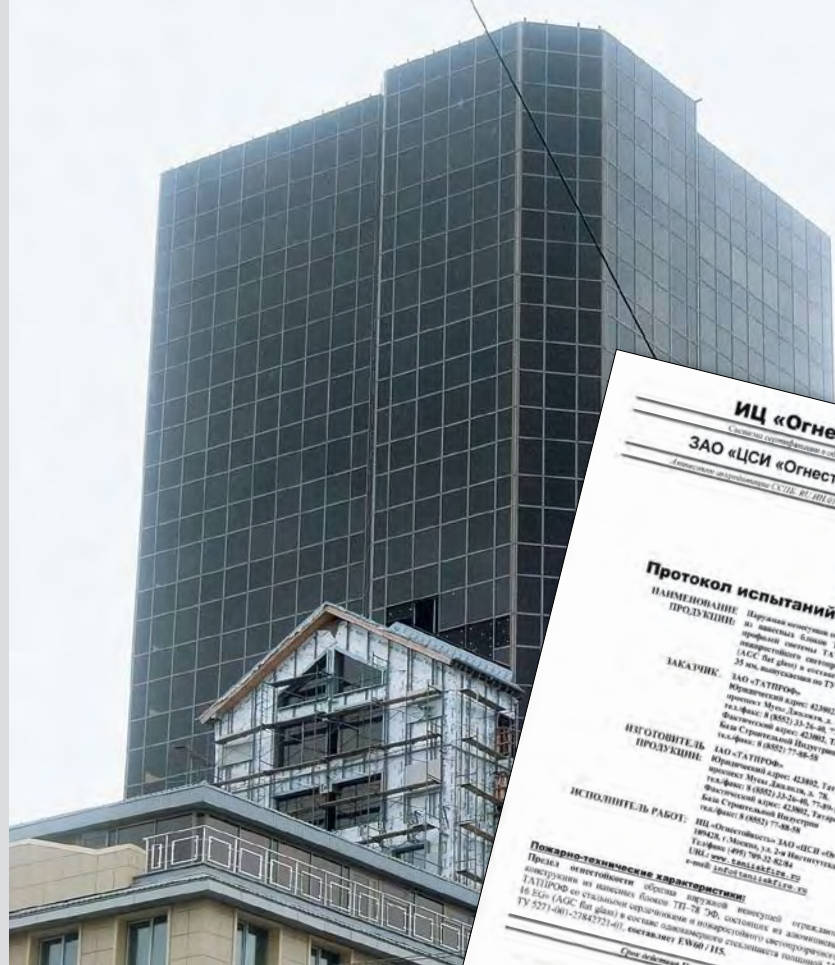
сопровождается огромными затратами на эксплуатацию двойного фасада, связанную с выпадением конденсата и необходимостью очистки его поверхностей. Не стоит забывать и о том, что стоимость каждого квадратного метра самого двойного стеклянного фасада намного превышает стоимость фасада традиционного. Прибавим к этому затраты на противопожарные системы, на установку более мощных систем кондиционирования – и получим стоимость здания, в разы отличающуюся от стоимости соответствующего здания, для которого используются традиционные современные светопрозрачные конструкции.

Логично было бы поинтересоваться, зачем такой компании, как ООО «Алютерра СК», ставить крест на двойных стеклянных фасадах, когда она может получать от них большие прибыли. Ответ прост: в том виде, в котором двойные фасады сейчас представлены



показателями по звукоизоляции. Щиты также могут служить для уменьшения динамического напора на окна в высотных зданиях. Внутри двойного фасада очень хорошо распространяются запахи, что создает определенный дискомфорт для находящихся в здании людей. Внешнее остекление и перемычки ухудшают естественное освещение внутренних помещений в дневной период. Пространство между фасадами способствует распространению огня, а внешнее остекление не дает возможности для удаления дыма. Все это

на мировом рынке и у нас в стране, их применение является большим риском и, вполне вероятно, необдуманным шагом. В своей деятельности мы стремимся не только достичь хороших текущих экономических результатов. Для нас важнее партнерские отношения с заказчиками и архитекторами, которые учитывают интересы всех сторон и позволяют в дальнейшем продолжать плодотворное сотрудничество, основанное на профессиональном техническом подходе и взвешенных экономических решениях. ■



Монтаж на объекте ведется квалифицированной бригадой с помощью подъемника или крана. Наружные леса и подмости не используются – при установке и закреплении модулей 2 – 3 монтажника находятся с внутренней стороны здания.

Элементный фасад ТАТПРОФ серии ТП-78 ЭФ отличается оригинальностью и лаконичностью линий, а встроенные створки в фасаде неотличимы от участков с глухим остеклением.

Ширина лицевой части профиля 78 мм. Используемое заполнение: глухое и светопрозрачное, толщиной от 6 до 50 мм. Фасадная серия ТП-78 ЭФ позволяет изготавливать конструкции с поворотом на различные углы (внутренние, наружные, наклонные). Компенсация температурных расширений осуществляется за счет уплотнительной резины между элементами.

Крепление элемента к зданию осуществляется при помощи стальных и алюминиевых монтажных узлов. В конструкции узлов предусмотрена возможность регулировки по трем направлениям.

Применяется фурнитура для наружного открывания: верхнеподвесная (на фрикционных петлях) и параллельно-выдвижная, как с ручным, так и с автоматизированным приводом. Используется фурнитура как европейских производителей – ESCO, GIESSE, SOBINCO, так и отечественная – САТУРН.

Притворы створок имеют 3 ряда уплотнителя, что соответствует нормам на высотное строительство.

Объекты, на которых возводятся светопрозрачные элементные фасады, имеют различное назначение: офисные центры (бизнес-центры), торговые центры, жилые и гостиничные комплексы, театры, административные здания.

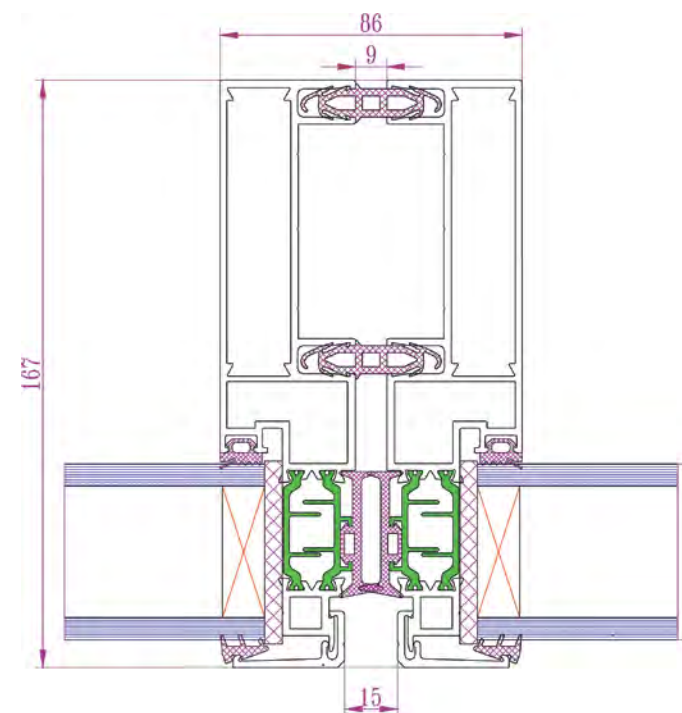
Серия элементных фасадов ТП-78 ЭФ полностью сертифицирована и прошла все необходимые испытания, которые разрешают применение данных конструкций на высотных зданиях.

В «Центральной аналитической лаборатории по энергосбережению в строительном комплексе» серия ТП-78 ЭФ была испытана на теплофизические нагрузки, водо- и воздухопроницаемость и шумоизоляцию. Все результаты удовлетворяют требованиям нормативных документов в области строительства высотных зданий:

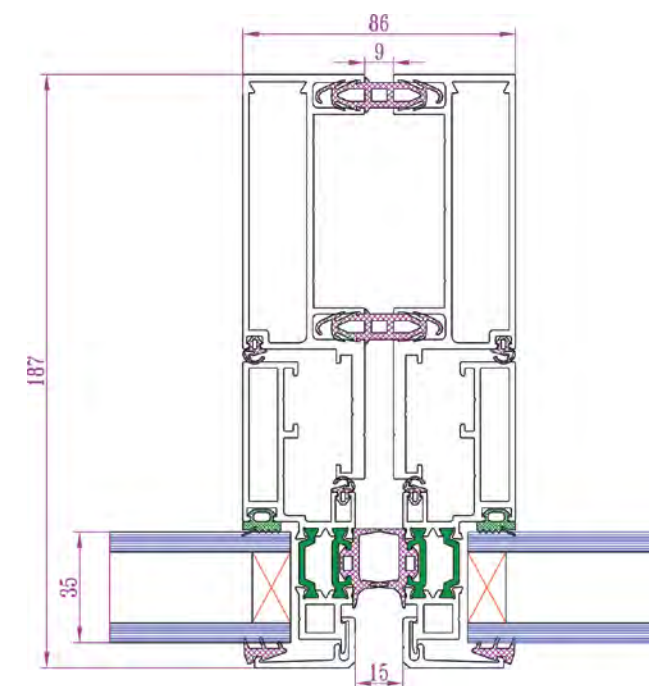
- приведенный коэффициент сопротивления теплопередаче равен $0,7 \text{ м}^2 \text{ }^\circ\text{C}/\text{Вт}$;
- фактическое значение изоляции от внешнего шума равно 34 дБА.

По результатам испытаний на водонепроницаемость сквозного проникновения воды не обнаружено, т. е., конструкция является надежной защитой от проливного дождя.

В ЦНИИСК им. Кучеренко было проведено испытание на огнестойкость конструкции. Фактическое



Элементный фасад с термовставкой 34 мм



Элементный фасад с термовставкой 22 мм

значение – 71 минута. Показатель соответствует требованиям нормативной документации.

Также были проверены на разрушающую нагрузку все монтажные узлы серии ТП-78 ЭФ. Испытания проводились в научно-техническом центре КАМАЗа при критических условиях на максимальных диапазонах регулировок. В результате было установлено, что максимальная нагрузка, приходящаяся на один монтажный узел, может достигать до 1500 кг.

Согласно специфике расчета по ветровой нагрузке для высотных зданий, в зависимости от ветрового района, применение серии ТП-78 ЭФ допустимо на высоту до 500 м.

Еще один немаловажный фактор с экономической точки зрения – полное отсутствие наружных стен в зданиях при применении элементных фасадов. Даже самый примитивный подсчет по расходу материалов на стены дает положительный результат в сторону данной серии витражей.

Элементное строительство не имеет альтернативы с точки зрения скорости и качества возведения фасадной оболочки. В большинстве случаев такой метод безоговорочно принимается инвесторами, архитекторами и конструкторами. Его преимуществами являются:

- стандартизация элементов на этапе проектирования, высокое качество сборки, четкий контроль в процессе изготовления, выходной контроль качества;
- монтаж на стройке с меньшим количеством рабочих операций, что значительно снижает влияние человеческого фактора (появление брака);
- сроки строительства практически не зависят от погодных условий, так как конструкции изготавливаются в производственном цехе;
- монтаж конструкций можно проводить в любое время года, при любой погоде (кроме шквального ветра);

- используется поэтажный способ монтажа, следовательно, при «закрытом контуре» возможно проведение отделочных работ на более ранней стадии;

- более ранняя готовность к заселению и началу эксплуатации, быстрый возврат инвестированных средств.

Необходимо сказать и о преимуществах, которые получает предприятие – изготовитель фасадов элементного типа:

- благодаря высокой степени предварительной сборки в цехе обеспечивается наилучшее качество конструкций, следовательно, вероятность рекламаций сводится к минимуму;
- проще калькулировать затраты, поскольку заводскую сборку можно лучше спланировать и проконтролировать, чем монтаж на стройплощадке;
- требуются минимальные площади для объектного складирования;
- благодаря укороченным срокам монтажа снижаются затраты, отсутствуют расходы на установку лесов;
- благодаря контейнерному способу транспортировки и поэтапному монтажу снижается риск боя стекла;
- более быстрая сдача выполненных работ, предоставление отчетности заказчику и получение оборотных средств.

На сайте компании вы можете подробнее ознакомиться с системой ТП-78 ЭФ и задать интересующие вас вопросы специалистам «ТАТПРОФ». ■

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

«ТАТПРОФ» представляет: элементный фасад ТП-78 ЭФ

Сегодня, по экономическим соображениям, подавляющее большинство высотных объектов остекляется элементами высотой в этаж. Габариты элементов диктуются архитектурно-планировочными решениями и удобством изготовления, транспортировки и монтажа блоков.

Материалы предоставлены ЗАО «ТАТПРОФ»

Элементный фасад – это полностью готовая к монтажу фасадная конструкция, блоки которой могут быть двух видов:

- элемент без открываемых частей;
- элемент со створкой.

В отличие от обычных фасадных и оконных систем, основные сборочные операции осуществляются в производственном цехе, где контроль качества и условия работы гораздо лучше, чем на стройплощадке.

Геотехнические проблемы мегаполисов

Международная конференция GeoMos2010, Москва, 7 – 10 июня 2010 года

В Москве состоялось крупнейшее в геотехническом мире событие – Международная геотехническая конференция, посвященная проблемам, встающим перед геотехниками в крупных мегаполисах мира. В том числе, связанным со спецификой высотного строительства – значительными нагрузками, передаваемыми на грунты основания, развитой подземной частью, перенасыщенностью подземного пространства инженерными и транспортными коммуникациями.

Текст ЕЛЕНА ЗАЙЦЕВА, канд. техн. наук, главный специалист-конструктор ЗАО «Горпроект»



Директор НИИОСП им. Н. М. Герсеванова В. П. Петрухин



Участники конференции. В центре президент ISSMGE, профессор Ж.-Л. Брио (США)

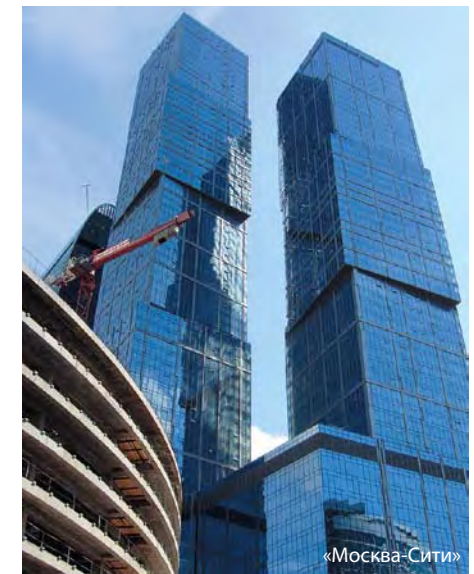
Обменяться опытом работы на уже построенных объектах и поделиться результатами научных исследований в Москве по приглашению организаторов конференции собрались представители почти 50 стран. К нам приехали геотехники из Германии, Англии, Ирландии, Италии, Франции, Испании, Бельгии, Чехии, Греции, Эстонии, Польши, Австрии, Сербии, Хорватии, Румынии, Венгрии, Украины, Португалии, а также Канады, США, Бразилии, Чили, Австралии, Китая, Индии, Ирана, Ирака, Южной Кореи, Японии, Малайзии, Таиланда, Новой Зеландии, Алжира, Нигерии, Кении, ЮАР. Главными организаторами конференции выступили две крупнейшие организации, занимающиеся

проблемами фундаментостроения и механики грунтов в нашей стране – Научно-исследовательский, проектно-исследовательский и конструкторско-технологический институт основан Н. М. Герсеванова (НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, Москва, Россия) и Научно-производственное объединение «Геореконструкция – Фундаментпроект» (Санкт-Петербург, Россия). Помощь целого ряда других проектных и производственных организаций также способствовала тому, что мероприятие прошло на высоком уровне. Программа конференции включала в себя четыре дня работы в залах конгресс-центра, входящего в состав зданий Центра международной торговли, расположенного на Краснопресненской

набережной в непосредственной близости от сосредоточия высотного строительства города – «Москва-Сити». Здесь можно было заслушать специально заказанные доклады, и еще день отвели на экскурсии на объекты Москвы, представляющие интерес для геотехников. Открыли конференцию председатель оргкомитета GeoMos2010, директор НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, доктор технических наук, профессор Валерий Петрович Петрухин и президент Международного общества по механике грунтов и геотехническому строительству (ISSMGE), профессор Жан-Луи Брио (США). Приветствие первого заместителя мэра в правительстве Москвы, руководителя Комплекса градостроительной политики и строительства города В. И. Ресина зачитал начальник Управления

научно-технической политики в строительной отрасли Департамента городского строительства А. Н. Дмитриев. С основными докладами выступили д-р техн. наук, профессор В. П. Петрухин (НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, Россия) и профессор Политехнического университета, президент ISSMGE в 1994–1997 гг. М. Ямиолковский (Италия). Доклады были посвящены главной теме конференции – сложностям строительства в условиях больших городов. В выступлении профессора В. П. Петрухина проанализировано геотехническое строительство в Москве. А профессор М. Ямиолковский в своем докладе «Новая линия метро Рим-С: анализ взаимодействия линии метро и исторических памятников» показал, насколько сложной задачей является прокладка подземных транспортных коммуникаций в условиях мегаполиса, насыщенного памятниками многовековой культуры. В своем докладе «Крепление котлованов с применением технологии глубокого смешивания» профессор Ж.-Л. Брио дал всесторонний анализ методов крепления стен глубоких котлованов, подробнейшим образом рассказав о положительных и отрицательных моментах каждого из них. Особое внимание было уделено методу глубокого смешивания как технологии, которая позволяет устраивать водонепроницаемое ограждение в различных грунтах с минимальным воздействием на окружающий массив. К слабым сторонам этого метода можно отнести необходимость применения габаритного оборудования и сложность прохождения грунтов с включениями валунов. Следует отметить, что данная проблема существует и для остальных видов крепления стен котлованов. В докладе даны практические рекомендации по контролю качества выполненных работ: отбирать и испытывать образцы следует непосредственно из ограждающих конструкций, так как уже подтверждено, что существует значительная разница между специально залитыми образцами и бетоном, твердеющим в условиях конструкции. В обязательном порядке было рекомендовано проводить испытание образцов на одноосное сжатие, а также определять их водопроницаемость и модуль упругости. Также более тщательно, по мнению докладчика, следует подходить к инженерно-геологическим изысканиям, проводимым еще до начала стадии проектирования и строительства.

Доклад профессора Технического университета, вице-президента ISSMGE в 1997–2001 гг. Г. Брандль (Австрия) назывался «Циклическое предварительное нагружение фундаментов глубокого заложения как способа уменьшения неравномерных осадок». В нем на примере строительства высотного здания в Вене (202 метра) докладчик обосновал метод предварительного нагружения буровых свай нагрузкой, соответствующей будущему весу сооружения, с последующей полной разгрузкой. Нагружение производится с помощью домкратов, установленных между головами свай и низом плитного ростверка до начала строительства остальных конструкций. Таким образом производится несколько циклов нагружения и разгрузки, что позволяет заранее выбрать подавляющую часть осадки высотного здания и компенсировать домкратами ее неравномерность. Особенно актуален данный метод в условиях строительства тяжелых сооружений на слабых грунтах, где ожидается большая осадка. Данная технология применялась также при устройстве устоев мостов. Вторая часть доклада была посвящена выводам об эффективности различного размещения свай в плане при устройстве свайных оснований отдельно стоящих сооружений, как правило, жесткого типа, а также сооружению оснований новых опор моста и реконструкции гидроэлектростанции на реке Дунай. Работа включает анализ большого количества выполненных свайных фундаментов и ограждений котлованов из бурсекущихся свай. На основании этого анализа профессор Г. Брандль рекомендовал коробчатое



«Москва-Сити»

расположение бурсекущихся свай в плане, отметив также хорошее сопротивление такой формы сейсмическому воздействию. В докладе отмечена важность учета ползучести грунта как фактора, приводящего к необходимости усиления фундаментов в 2 – 4 раза, а также уделено внимание различным методам расчета свайных фундаментов. Это – расчет свайного основания по принципу условного фундамента, что нашло отражение и в российских нормах при расчете по деформациям, а также определение несущей способности свайного фундамента как суммы несущих способностей отдельных свай, с учетом разницы в сопротивлении грунта по боковой поверхности сваи за пределами и внутри грунтово-свайного массива. Надо отметить, что профессор Г. Брандль широко известен не только как ученый, но и благодаря своему напутствию молодым инженерам-геотехникам «Роль инженера-строителя и геотехника в современном обществе. Этические и философские аспекты. Проблемы и рекомендации», произнесенному на конференции в Вене в 1998 году. Это напутствие заставило и многих уже опытных специалистов задуматься не только о технической стороне, но и о социальной, и философской составляющей своей профессии. После главных обзорных следовали избранные доклады. В первый день конференции темой работы технической сессии было заявлено «Строительство в стесненных городских условиях». Техническая сессия 1а работала под председательством технических комитетов ТК18 и ТК41 и была посвящена следующим темам: – основания и фундаменты высотных зданий; – фундаменты городских мостов и эстакад; – строительство на специфических грунтах. Большинство докладов этой сессии представляли работы по свайным фундаментам. Например, турецкие проектировщики рассказали о наблюдении за осадками построенного высотного здания «Башня на набережной» в ММДЦ «Москва-Сити». Интересное сообщение о влиянии эффекта замораживания-оттаивания на конструкции «быков» мостов сделал исследователь из Канады г-н Виссманн. С учетом схожести климатических условий Канады и России, его

доклад может представлять значительный практический интерес для российских коллег.

На технической сессии 16 (TK28 и TK32) рассматривались темы:

- глубокие котлованы, подпорные конструкции, «стена в грунте»;
- тоннели для подземной транспортной инфраструктуры и других сетей.

Здесь можно выделить доклад сотрудников НИИОСП им. Н. М. Герсеванова д-ра техн. наук В. А. Барвашова, канд. техн. наук Х. А. Джантимирова и И. М. Иовлева «Метод расчета устойчивости грунтовых массивов, укрепленных нагелями».

Надо сказать, что первый день получился очень насыщенным по количеству интересных докладов, перечислить кото-

сти назначения суммарного коэффициента безопасности для таких фундаментов (не более 2-х), он на примере ряда высотных зданий доказал экономическую эффективность учета работы плиты в составе комбинированного свайно-плитного фундамента. Например, при строительстве высотного здания во Франкфурте-на-Майне, за счет включения в работу плиты, шаг между сваями был увеличен, а их общее количество сокращено. А с учетом того, что длина свай составляла 30 метров и стоимость каждой сваи существенна, экономия получилась весьма ощутимой. При строительстве башни «Миракс-Плаза» в Киеве первоначальным проектом предусматривалось устройство свай диаметром 82 см и длиной 44 метра. Перенос

климате этот метод используют для охлаждения жидкости, используемой в системах кондиционирования, а для холодных стран более актуален подогрев воды до температуры +4°C перед последующим нагревом до требуемой температуры. Вообще, в Европе и других странах, в условиях развития экологического направления в энергетике, использование термических свойств грунтов становится весьма актуальным и уже находит широкое практическое применение.

Доклад под названием «Французский национальный исследовательский проект по микросваям FOREVER: некоторые уроки» сделал вице-президент ISSMGE в 2005–2009 гг., профессор Р. Франк

(Италия) рассказала о строительстве открытым способом в историческом центре Неаполя новых станций метрополитена. Котлован под одну из станций глубиной до 50 метров находился практически вплотную к существующим зданиям, представляющим историческую ценность. Ситуация осложнялась наличием грунтовых вод, уровень которых стоял выше отметки дна котлована на 35 метров. В таких условиях для возведения станции и устройства тоннелей проводили замораживание грунтов путем прокачки в течение 7 дней азота, затем 25 дней грунт охлаждали специальным рассолом. Температура грунта опускалась до –40°C. Профессор Дж. Виджиани достаточно подробно рассказала о при-

– сохранение исторических зданий;

- усиление и реконструкция фундаментов;
- взаимодействие фундаментов.

В начале каждой сессии председательствующие традиционно сделали общий обзор всех присланных на конференцию статей.

Тема замораживания грунтов при строительстве подземных сооружений в городской среде, освещенная в первой половине дня профессором Дж. Виджиани, получила продолжение в докладе заведующей лабораторией НИИОСП им. Н. М. Герсеванова, канд. техн. наук Г. И. Бондаренко о работе, выполненной в соавторстве с кандидатами техн. наук А. Г. Алексеевым и В. Е. Кошаром, – «Исследование влияния оттаивания грунтов, замороженных при

– профессор Г. Швайгер (Австрия) дал сравнительный анализ различных действующих подходов для расчетов ограждения глубоких котлованов и тоннелей, а также проанализировал методы расчета, представленные в Еврокоде 7.

На сессии «Сохранение существующих сооружений с учетом их взаимодействия с основанием» первый из двух центральных докладов был сделан профессором Р. Кастнером (Франция) по теме «Оценка и управление осадками при подземных работах». В нем на примере строительства протяженного тоннеля был рассмотрен вопрос достоверного прогнозирования деформаций окружающего тоннель массива грунта с целью недопущения образования подвижек поверхности и, тем самым, нанесения вреда поверхностным сооружениям.

Во втором докладе «Котлованы в городской среде: примеры из строительства в Неаполе» профессор Дж. Виджиани



Профессор Р. Катценбах (Германия)



Генеральный секретарь ISSMGE, профессор Н. Тейлор (Великобритания)



Профессор Р. Франк (Великобритания)



Заседание технической сессии



Заместитель директора по науке НИИОСП им. Н. М. Герсеванова канд. техн. наук О. А. Шулядьев

рые просто не представляется возможным.

Второй день конференции прошел под председательством президента ISSMGE профессора Ж.-Л. Брио (США) и президента Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению, д-ра техн. наук, профессора В. А. Ильичева. Пленарная сессия была открыта докладом директора Геотехнического института и лаборатории Технического университета г. Дармштадта, профессора Р. Катценбаха (Германия) «Экономически оптимальные фундаменты высотных зданий: обзор практики».

В своем докладе профессор Р. Катценбах, являющийся сторонником применения свайно-плитных фундаментов с учетом того, что часть нагрузки воспринимается сваями, а часть – плитным ростверком, рассмотрел некоторые аспекты их проектирования. Уделив внимание правильно-

части нагрузки на плитный ростверк и переход на баретты позволил сократить их длину до 33 метров.

При строительстве в Москве на территории ММДЦ «Москва-Сити» высотного комплекса башен «Федерация» под более высокой башней «Восток» было предусмотрено устройство 400 свай диаметром 1,2 метра. Переход на комбинированный свайно-плитный фундамент позволил сократить число свай до 100.

Отдельное внимание в докладе было уделено так называемым «энергетическим» сваям. Суть этой технологии в том, что при устройстве свай происходит их погружение в массив грунта, имеющего стабильную положительную температуру +4°C – +5°C. В теле сваи устанавливается трубопровод, позволяющий прогонять через сваю жидкость, охлаждать или нагревать ее в зависимости от потребностей. Например, в теплом

(Франция). Он рассказал о значительной работе, проделанной при финансовой поддержке французского государства и частных инвесторов, по исследованию поведения свайных фундаментов в натуральных условиях. Был проделан огромный объем работ по испытанию свай и свайных фундаментов различной конфигурации, выполненных как в натуральную величину (5 м) на специальном песчаном полигоне, так и на крупных моделях. Ряд испытаний для определения вертикальных и горизонтальных перемещений свай проводился в центрифуге. Помимо традиционного для строительной практики расположения свай в группах, было проведено много испытаний свайных групп при их кольцевой расстановке. При этом сваи погружались под наклоном – как по вертикали, так и в плане, образуя в грунте сетчатую структуру. Исследовалось влияние на несущую способность свайного фундамента и отдельных свай, изме-

меняемой технологии заморозки, проведенных наблюдениях за осадками окружающих котлован зданий, а также о непредвиденных трудностях, возникших во время строительства, еще раз подтвердив, что зачастую даже очень хорошие геологические исследования и тщательные расчеты не способны полностью предусмотреть все сюрпризы (иногда весьма неприятные), которые таят в себе грунты, что и выделяет геотехнику в совершенно отдельную область строительной науки.

Затем участники конференции разошлись по двум техническим сессиям.

Техническая сессия 2а (TK38 и TK28) содержала доклады на темы:

- воздействие новых зданий и сооружений на подземные сооружения;
- воздействие новых подземных сооружений на существующие здания и сети.

Техническая сессия 2б (TK32 и TK18) рассматривала следующие темы:

строительстве тоннелей, на деформации сооружений». На примере строительства второго выхода эскалатора станции метро «Маяковская» были проанализированы существующие нормативные методы расчета влияния оттаивания грунтов после их замораживания на деформации сооружений.

Многие доклады содержали практические наблюдения за деформациями ограждающих конструкций и окружающих котлован существующих зданий, сооружений и инженерных коммуникаций, в том числе водонесущих, в условиях специфических грунтов на примере таких городов, как Санкт-Петербург, Киев, Гдыня, Тегеран. Большое внимание в работах уделено численным методам анализа расчета свайных оснований и моделирования поведения окружающего грунта под воздействием на него факторов строительства. ■

Окончание следует

Чистота – залог успеха

Фасады всех зданий без исключения требуют систематического обслуживания и ухода. И если до недавнего времени в нашей стране для этих целей привлекались промышленные альпинисты, широко применялись автовышки и различные временные рабочие люльки, то сегодня стремительно набирают популярность специальные стационарные системы обслуживания BMU (от английского Building Maintenance Units). Об особенностях использования данного вида оборудования и его перспективах в России рассказывает руководитель подразделения BMU компании «LTECH – Подъемные технологии» Андрей Шпицер.

Текст ИГОРЬ БОЛОШИН, фото компании «LTECH – Подъемные технологии»

Андрей, расскажите о компании LTECH и ее работе в сегменте систем обслуживания фасадов?

Компания «LTECH – Подъемные технологии» является ведущей российской арендной компанией и поставщиком подъемного оборудования зарубежного производства. LTECH – официальный дистрибьютор продукции фирмы Secalt, одного из мировых лидеров в области производства стационарных систем обслуживания фасадов. Российским клиентам предлагается полный спектр продукции от Secalt, а также высококлассный профессиональный проектный менеджмент, включающий в себя услуги по регистрации оборудования в госорганах, проектирование, монтаж и последующее обслуживание.

В чем особенности систем Secalt?

Secalt уже более 30 лет специализируется на разработке систем доступа для технического обслуживания зданий. Выпускаемая продукция исполь-



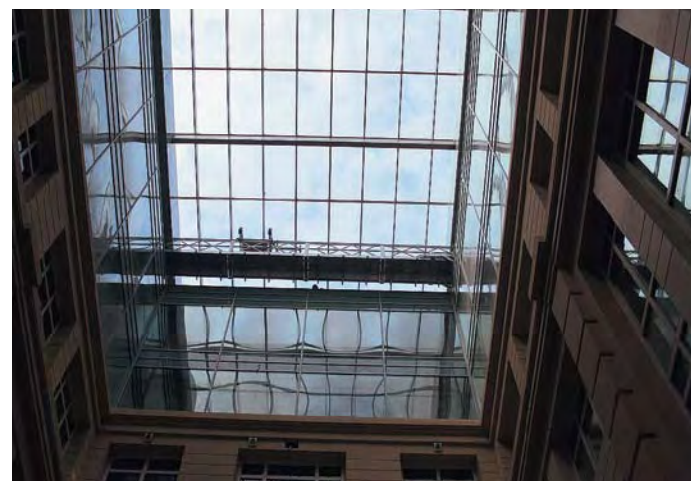
зуется во всем мире, особенно широко в США, ОАЭ и странах Азии, где очень активно возводятся высотные здания. Системы Secalt установлены на знаковых постройках, среди которых Башня Трампа (США), Рейхстаг (Германия), здания Европейского парламента и Европейской комиссии (Бельгия), отель Бурдж аль-Араб (Дубай), Национальный банк Абу-Даби и другие.

Уникальной особенностью оборудования Secalt является его вариативность, то есть возможность создать проект под конкретное здание, даже если оно имеет свои нестандартные особенности, порожденные фантазией архитектора. Решение может включать в себя люльки различных размеров и грузоподъемности, монорельс, проложенный по периметру здания, систему лестниц и переходов – словом, имеются все возможности, чтобы предоставлять индивидуальный выбор каждому заказчику.

Какие проекты по установке систем обслуживания фасадов LTECH уже реализовал в России?

Во-первых, это несколько проектов для отелей, которые позаботились о сохранении презентабельного вида своих зданий. В их числе высококлассные петербургские отели Reval Hotel Sonya, Corinthia Nevskiy Palace и гостиница Hyatt в Екатеринбурге. Работы по установке BMU Secalt были выполнены и для ряда крупных бизнес-центров в различных регионах России. Среди последних реализованных проектов можно выделить элитный многофункциональный жилой комплекс «Четыре ветра» в Москве, где был применен индивидуальный тип кронштейна, ранее не применявшийся в России. Его особая форма, разработанная специалистами проектного отдела «LTECH – Подъемные технологии», позволяет крепить кронштейн к перекрытию здания и

Гостиница Corinthia Nevskiy Palace в Санкт-Петербурге. 10,5-метровая передвижная алюминиевая платформа (лестница) с подвешиваемой люлькой ALTA L 150. Она движется по монорельсовому пути с помощью ручного привода, который выбран вместо механизированного из соображений экономии. Грузоподъемность платформы составляет 400 кг, люльки – 240 кг



Уникальный бизнес-центр «Бенуа» в Санкт-Петербурге. Основной системы стала компактная BMU – LUNA Lu 112 B



В чем особенности стационарных систем обслуживания фасадов? Почему они так активно тестируют альтернативные средства обслуживания?

Еще совсем недавно ВМУ были чем-то экзотическим в жизни современных городов, однако сегодня эти системы завоевывают все большую популярность, поскольку смогли на деле доказать свою эффективность, безопасность и экономическую выгоду. По таким показателям, как скорость выполнения работ, надежность, рентабельность, все альтернативные способы обслуживания безоговорочно уступают. Если раньше кто-то сомневался, стоит ли одновременно вкладывать относительно крупные суммы в ВМУ, то сейчас выгода наглядна и показательна: системы рассчитаны на срок службы до 30 лет и окупают себя уже в первые два-три года эксплуатации.

Каковы перспективы ВМУ в России?

Российские строительные компании стараются перенимать лучшее из опыта зарубежных коллег. На западе системы обслуживания давно стали неотъемлемым атрибутом высотных зданий, насту-



Отель «Хайятт», Екатеринбург

пает черед и России. Уже сейчас оборудование Secalt, например, используется на таких авторитетных объектах, как офисы Газпрома, Сбербанка, Лукойла, Мосгортранса, Московского налогового управления, аэровокзалы «Шереметьево» – 1 и 2, а также в многочисленных жилых комплексах, гостиницах и бизнес-центрах. В общем, даже несмотря на кризис, это направление очень активно развивается.



Многофункциональный комплекс на проспекте 60-летия Октября, Москва. На комплексе смонтированы 3 компактные машины, движущиеся по бетонной дорожке с направляющим рельсом. На первом трехэтажном блоке установлена ВМУ MARS Ma315AR. На втором блоке, состоящем из 12 этажей, установлены две ВМУ – LUNA Lu213A и MARS Ma213AR

Элитный жилой комплекс «Четыре ветра», Москва. Многоуровневая монорельсовая система с моторизированной люлькой Alta L

проходить наружу, через оконный блок, не нарушая общей герметичности фасада. Также можно отметить работы по установке системы ВМУ для нового хранилища Банка России в Краснодарском крае. Здесь уникальная особенность заключалась в том, что в хранилище категорически запрещено использовать электрические приборы – поэтому на объекте была установлена система с ручным приводом.

Каким нормам должно соответствовать здание, чтобы на нем было возможно установить ВМУ?

Требования к зданию определяются индивидуально под каждый конкретный случай, здесь играет важную роль тип системы обслуживания, который планируется установить, а также учитываются многие другие аспекты.

Однако, опираясь на многолетний опыт работы, я могу утверждать, что индивидуальное решение по внедрению ВМУ может быть разработано и исполнено для здания любого типа, вне зависимости от высоты и архитектурного жанра. Для этого требуется лишь тесное сотрудничество со всеми службами заказчика: архитектурной мастерской, генподрядной или фасадной компанией и так далее.

Какие разрешения и документация необходимы для установки и использования систем ВМУ?

Для установки систем обслуживания фасадов необходимы российский сертификат соответствия, разрешение на применение, паспорт и эксплуатационная документация. Для того, чтобы использовать ВМУ, необходимо зарегистрировать все установленное оборудование в органах Ростехнадзора, осуществить обучение и аттестацию персонала, который будет заниматься эксплуатацией, а также произвести пуск системы в присутствии инспектора Ростехнадзора. Согласно российскому законодательству, регистрацию системы производит ее собственник, то есть заказчик или эксплуатирующая компания. В комплекс предоставляемых LTECH услуг по монтажу системы, обучению персонала и подготовке документации входят и помощь в регистрации всего смонтированного оборудования, с представлением интересов заказчика в органах Ростехнадзора, и присутствие при официальном пуске системы в работу.

Вопрос, который нельзя обойти стороной: как обеспечивается безопасность при эксплуатации ВМУ? Ведь работа на смертельно опасной высоте не терпит ошибок?

Действительно, системы ВМУ зачастую используются на строениях, высота которых достигает нескольких сотен метров. Поэтому обеспечение безопасности играет особую роль: возможность отказа техники должна быть исключена в принципе.

Главное, о чем следует помнить: установку и обслуживание систем ВМУ необходимо доверять высококвалифицированным профессионалам. В этой работе имеется множество нюансов, знать которые может только очень компетентный специалист. Во внимание должно приниматься буквально все: и уникальные особенности здания, и условия эксплуатации, и даже климат. В нашей же стране строительные компании в стремлении максимально сэкономить подчас ввязываются в настоящие авантюры, доверяя монтаж и обслуживание кому попало. Это недопустимо. Не устаю вспоминать случаи, когда рабочие, занимавшиеся



мытьем окон в «Москва-Сити», в течение почти пяти часов провисели на уровне 53 этажа в перекосившейся люльке сомнительного происхождения из-за того, что эксплуатирующая компания не удосужилась вовремя заменить трос. Тогда спасательные работы выполнили сотрудники LTECH, попутно обнаружив в системе еще один фатальный дефект: трещины в монорельсе, вызванные некачественной сваркой ее элементов. Благо, все закончилось хорошо, хотя трагическое развитие сценария было вполне реально.

Что касается работы компании LTECH, мы осуществляем все монтажные работы качественно и профессионально, обеспечиваем гарантийную и постгарантийную поддержку установленной ВМУ. Сам производитель систем, компания Secalt, изготавливает свою продукцию с применением самых передовых технологий. Это позволяет нам гордиться выполненными проектами. Плюс ко всему, наша компания располагает целым спектром других технических решений для любых типов зданий, что позволяет удовлетворить потребности абсолютно всех наших клиентов. ■

Жилой комплекс по улице Гоголя. Казань



Оптимальное решение

За последние десятилетия здания значительно прибавили в росте. Дома в 25–30 этажей уже не редкость в массовой застройке крупных городов. Однако, в силу своей специфики, высотные здания имеют большую степень потенциальной пожарной и террористической опасности, а эвакуация людей из них сильно затрудняется. Поэтому огромную роль играет организация аварийного освещения в небоскребах. Об этом, а также о типах и видах оборудования, наиболее пригодных для использования в высотных зданиях, рассказывают генеральный директор ООО «Белый свет 2000» Сергей Горюшин и технический директор компании Вячеслав Елисеев.

Текст ТАТЬЯНА УШКОВА,
фото ООО «Белый свет 2000»



В чем заключается особенность организации аварийного освещения в высотных зданиях?

Сергей Горюшин: Высотные здания требуют особого подхода из-за размеров эксплуатируемых площадей. Аварийное освещение необходимо устанавливать на каждом этаже, иначе сложно проводить эвакуацию в экстренных случаях. Сейчас уже разработаны рекомендации по обеспечению пожарной безопасности многофункциональных высотных зданий, включая требования по аварийному оповещению и управлению эвакуацией. Аварийное освещение для высоток относится к первой или первой особой категории энергообеспечения. Это означает, что оно должно работать как минимум от двух источников питания, один из которых автономный.

Соответственно, техническое решение может иметь два варианта: автономный источник аккумуляторного типа находится в самом приборе либо используется автономный аккумуляторный источник питания группового типа (на большую группу приборов).

Какое оборудование вы предлагаете для высотных зданий?

Вячеслав Елисеев: Для высотных зданий наиболее оптимальным решением мы считаем использование централизованной системы аварийного освещения (ЦСАО) «БС-Электро». Это независимый источник электропитания. Система обеспечивает все виды и режимы аварийного освещения в зданиях и сооружениях и позволяет использовать

типовые осветительные установки с высокими световыми характеристиками для больших помещений и пространств, где это необходимо по условиям безопасности или требованиям технологического процесса. Кроме электроснабжения сети аварийного освещения, «БС-Электро» дополнительно выполняет функцию распределительного щита и системы управления этим освещением.

Система используется в зданиях общественного назначения, таких как крытые спортивные сооружения, концертные залы, кинотеатры и театры, офисы, супермаркеты и крытые рынки, выставочные павильоны, аэропорты, вокзалы. Устанавливают «БС-Электро» и в промышленных зданиях и сооружениях: транспортных тоннелях, крытых автостоянках, складских помещениях большой площади, производственных цехах, промышленных зонах, особо охраняемых территориях.

При исчезновении или значительном отклонении напряжения питания на входе система автоматически переключает нагрузку (сеть аварийного освеще-

ния) с питания переменным током на питание постоянным током 216 В от аккумуляторной батареи. При нормализации напряжения система автоматически возвращает нагрузку на питание переменным током и осуществляет заряд аккумуляторной батареи. ЦСАО «БС-Электро» имеет высокий уровень надежности и защиту от неправильного подключения. Система проста в эксплуатации и обслуживании, имеет автоматическое (ежедневное или ежемесячное, ежегодное) самотестирование и тестирование групп нагрузки. В электронном журнале сохраняются все события, сообщения об ошибках и т. п. за двухлетний период.

Централизованная система аварийного освещения имеет защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда, перегрузок и перегрева. В зависимости от температуры аккумуляторной батареи и конструктивного исполнения аккумуляторов, происходит температурная компенсация зарядного напряжения. Кроме того, есть селективная защита от перегрузок и короткого замыкания в цепях нагрузки и от пере-

напряжения на входе, а управление двигателем активной вентиляции производится автоматически. Настройку системы можно осуществлять со встроенной панели управления. Она модифицируется и конфигурируется в зависимости от изменений или расширения функциональных задач с применением дополнительных блоков и опций. Мониторинг состояния системы и управления группами нагрузки можно осуществлять дистанционно, есть возможность включения в общую систему диспетчеризации и управления инженерным оборудованием зданий (BMS).

На какую площадь рассчитано это оборудование? Сколько комплектов понадобится, скажем, для 40-этажного здания?

С. Г.: Количество оборудования зависит от площади здания. Для обеспечения нормированного уровня освещенности необходимо определенное количество световых приборов на конкретную площадь. Соответственно, от этой площади считается потре-

Гостиница «Украина». Оборудование – светодиодный аварийный светильник «Курс» БС-7113-9 x 0, 25 СД



Лютеранская церковь Петра и Павла. Оборудование «БС-Электро», 15 кВт



«БС-Электро»

бляемая общая мощность светильников, и тогда под них выбирается централизованная система питания. Если говорить о комплектах, шкаф может быть и один. Максимальная мощность комплекта (шкаф + батарея) 8 – 10 кВт. Для большого сооружения надо 30 – 40 кВт (в зависимости от площади здания). Значит, потребуются или три таких комплекта, или один шкаф с автоматикой плюс стеллаж с батареей. В принципе, система позволяет сконфигурировать комплект (шкаф с автоматикой плюс батарея) до 80 кВт и протянуть много линий. Каждый проект индивидуален, как и сама система. Стандартизируется только наличие системы аварийного освещения, а сама система и источник питания подбираются исходя из конфигурации. Так делается потому, что, в принципе, можно от каждого светильника протянуть линию к шкафу. Новый стандарт ГОСТ Р 50571. 29-2009, введенный в действие с 1 июля этого года, рекомендует запитывать от одной цепи не более 20 светильников аварийного освещения с общей нагрузкой 6 А. При этом каждая цепь должна быть защищена одним устройством защиты от сверхтока таким образом, чтобы его срабатывание при коротком замыкании не приводило к потере питания в любой смежной цепи. Причем в помещениях и на путях эвакуации людей, оснащенных несколькими светильниками аварийного освещения, провода к ним должны поочередно подводиться от двух отдельных цепей таким образом, чтобы вдоль пути эвакуации поддерживался определенный уровень освещения даже в случае выхода из строя одной из цепей. В Германии, например, ставят одну систему на первом этаже, одну – на верхнем, и подключают по 20 светильников к верхней и нижней системам питания. В случае пожара внизу работает

верхнее подключение. В небоскребах системы питания обычно ставят через несколько этажей.

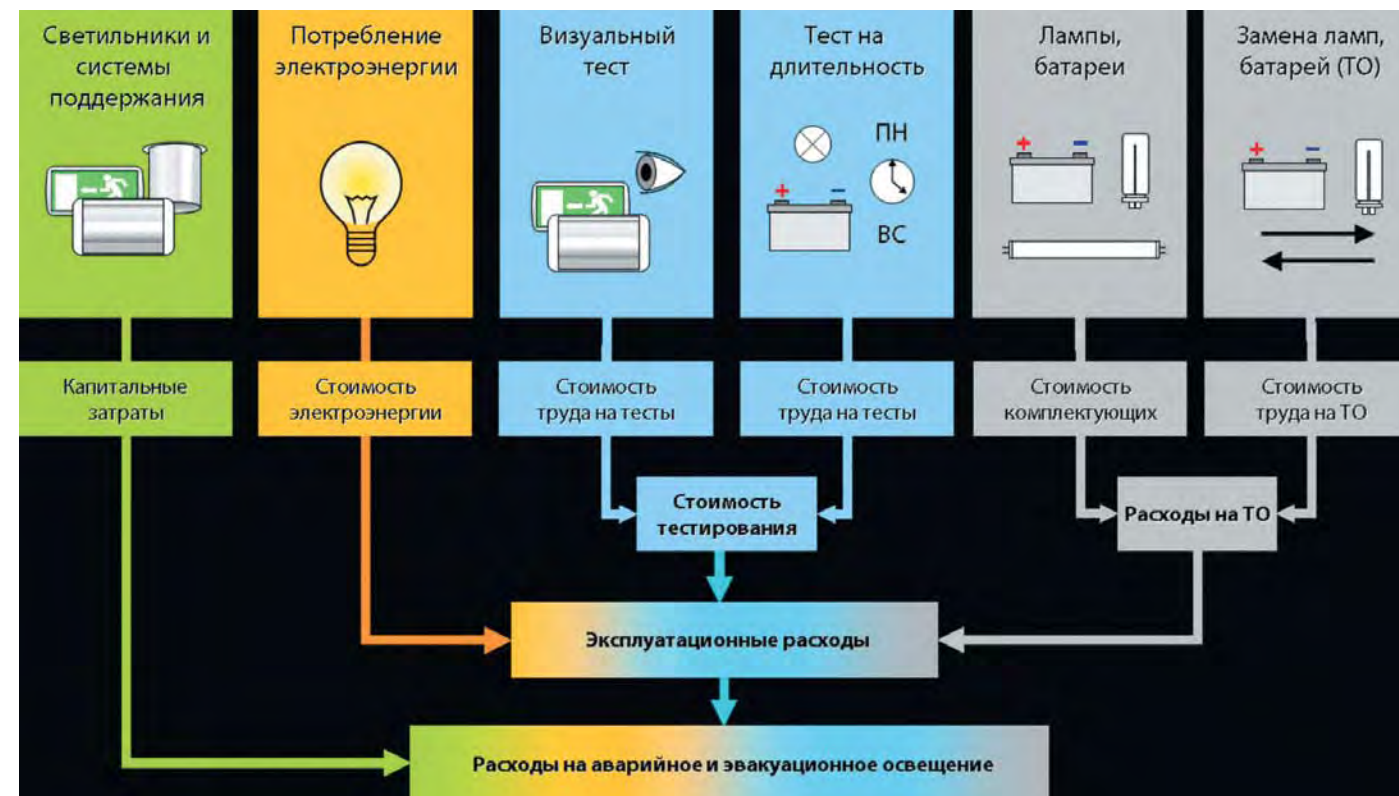
Однако для обеспечения безопасности здание должно быть оснащено не только аварийным освещением, но и системой оповещения и управления эвакуацией.

На чем основывается выбор такой системы? Какие типы оборудования применяются в высотных зданиях?

В. Е.: Все высотные здания должны быть оборудованы не только средствами тушения пожара, но и системой оповещения и эвакуации, которые имеют несколько типов сложности. Система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) должна соответствовать требованиям норм пожарной безопасности (НПБ). Согласно НПБ 104-2003, в зданиях высотой от 75 до 150 метров СОУЭ должна быть не ниже 3 типа для пожарных отсеков с жилыми помещениями, а для зданий высотой более 150 м – не ниже 4 типа. Для пожарных отсеков с помещениями общественного назначения в зданиях высотой до 150 м – не ниже 4 типа. Если высота здания превышает 150 м, то СОУЭ должна быть уже не ниже 5 типа. Согласно НПБ 104-2003, необходимо применять систему начиная с третьего типа и заканчивая пятым, т. е. с речевыми и световыми оповещателями «выход», с динамическими световыми указателями направления движения. Кроме того, здание должно быть разделено на зоны пожарного оповещения с обязательной обратной связью с помещением пожарного поста – диспетчерской. При возникновении пожара на этаже у одного эвакуовыхода динамические указатели направляют поток эвакуации в другую сторону. То есть, информация от пожарных извещателей передается на специальный контроллер, который посылает сигналы на управляемые динамические указатели, ориентируя людей в сторону выхода, не перекрытого пожаром, так как возгорание на этажах может быть в разных местах.

Эти системы сборные или они комплектуются из элементов, изготовленных одним производителем?

С. Г.: Все эти системы многоуровневые. Они могут состоять из элементов как одного, так и нескольких производителей. К нижнему уровню относятся исполнительные элементы – различного рода извещатели и оповещатели, и они могут быть от разных компаний. Все эти элементы по линии управления выводятся на специальный контроллер, который позволяет отслеживать большое число компонентов и управлять ими. И уже эти контроллеры по линии управления соединяются между собой и выводятся на диспетчерский пункт, с которого при помощи софта можно управлять всем процессом. Аналогичная схема применяется и в управлении другим инженерным оборудованием здания. И интеграция элементов разных систем может происходить на разных уровнях. Например, динамические указатели питаются от ЦСАО «БС-Электро», которая интегрируется в систему управления на верх-



нем уровне, а управляются от контроллера системы обнаружения пожара и оповещения. И все это сводится в одну диспетчерскую.

То есть, все выпускаемые элементы систем должны быть совместимыми и легко интегрироваться в различных сочетаниях?

В. Е.: Да. Ведь одним из требований к инженерному оборудованию высотных зданий является возможность подключения систем безопасности, кондиционирования, вентилирования, климатики и т. п. через специальные сети и протоколы к единой системе диспетчеризации и управления. ЦСАО «БС-Электро» позволяет подключиться через протокол TCP/IP к диспетчерскому пункту по линии LAN. Это дает возможность непосредственно из диспетчерской контролировать аварийное освещение и управлять им.

Диспетчер ведет мониторинг системы – работает она или нет, где находится поломка и какая возникла ошибка. Также есть возможность вручную с софта или по сигналу противопожарной системы включить аварийный режим – перевести все светильники аварийного освещения и указатели путей эвакуации в постоянный режим. Например, в случае, когда пожар уже начался, а электропитание в пожарном отсеке еще есть. Если электропитание уже пропало, система сама автоматически перейдет в аварийный режим. Причем, ЦСАО «БС-Электро» построена таким образом, что даже при выходе из строя ее центрального процессора все равно работают силовая часть и блок мониторинга на наличие напряжения. И в случае прекращения подачи основного питания система перейдет к работе от аккумуляторных батарей.

Насколько экономически оправдано использование этих систем?

С. Г.: Эти системы экономически выгодны, особенно при больших площадях зданий, где система аварийного освещения имеет большое количество световых приборов и указателей. В процессе эксплуатации систему аварийного освещения нужно периодически тестировать. Согласно нормативным требованиям к аварийному освещению, ее работоспособность нужно проверять минимум один раз в год. То есть ежегодно системы переводят в аварийный режим и проверяют, отработали ли они положенное время. А в Европе, согласно нормам, этот тест вообще проводится еженедельно. Если система аварийного освещения построена так, что каждый световой прибор и указатель пути эвакуации имеет свой источник питания, соответственно, каждый светильник и указатель необходимо тестировать вручную, а это процесс трудоемкий и затратный. Централизованная система позволяет делать это в автоматическом режиме, записывая результаты теста в собственную память или распечатывая с помощью встроенного принтера. Кроме этого, в автономных светильниках и указателях необходимо периодически – обычно раз в четыре года, менять встроенную аккумуляторную батарею. В централизованной системе батареи имеют 10-летний срок эксплуатации, и меняются они только в одном шкафу, а не в каждом светильнике. Таким образом, можно сказать, что система на автономных светильниках при правильной эксплуатации более надежна, но менее экономична с точки зрения эксплуатационных затрат, особенно для больших зданий. ■

Расходы на аварийное освещение

Шинопроводы в системах электроснабжения

В предыдущей статье, опубликованной в журнале «Высотные здания» (№1. 2007) [1], мы рассказывали о проблеме совершенствования систем внутреннего (напряжением до 1000 В) электроснабжения высотных зданий, где для перспективного высотного строительства предлагались новые технологии. В частности, вопрос стоял о замене в ряде случаев кабельных систем на современные шинопроводные, где вместо привычных кабельных проводников круглого сечения применены плоские изолированные шины, заключенные в жесткую металлическую оболочку. Прошедшее время подтвердило правильность направления выбранной стратегии. Шинопроводы, изготавливаемые в заводских условиях и комплектно поставляемые на место монтажа, сегодня нашли широкое применение в строительстве жилых, административных и общественных зданий. Особое место в инженерном обеспечении высотных зданий занимают шинопроводы. Основная причина в том, что шинопроводы – это компактная магистральная сеть, заменяющая групповую кабельную.

Текст СЕРГЕЙ ВОРОНИН, НИКОЛАЙ КУРОЧКИН, СЕРГЕЙ МОКРИНСКИЙ

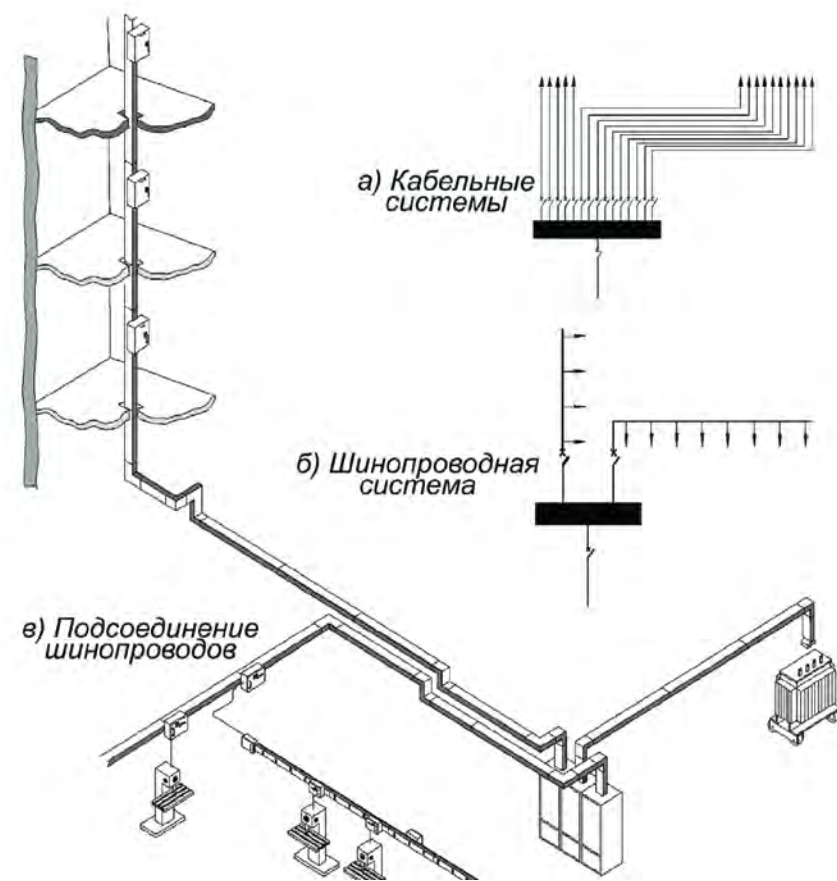


Рис. 1. а), б), в).

Пример выполнения шинопроводной сети взамен кабельной

Участки электрической цепи, на которых размещаются понижающий трансформатор, начиная от 630 кВА мощности, до главного распределительного щита (ГРЩ) или от ГРЩ до распределительных щитов однотипной нагрузки, а также до потребителей большой мощности, предлагается применять шинопровод вместо укладки группы кабелей. В групповой сети к каждому потребителю от ГРЩ идет отдельный кабель, защищаемый каждый своим автоматическим выключателем (рис. 1а). Магистральный шинопровод защищается одним автоматическим выключателем, а ответвительные устройства позволяют делать ответвление к потребителю вне пределов помещения электрощитовой (рис. 1б). При магистральной схеме питания значительно упрощается электрическая сеть (рис. 1в), а с уменьшением количества автоматических выключателей сокращается число панелей в ГРЩ, и при этом уменьшаются площади электрощитовых помещений.

С другой стороны, в проводниках круглого сечения необходимо учитывать снижение пропускной способности по току из-за явления поверхностного эффекта (скин-эффекта). Этот эффект связан с различной геометрией проводников, влияющей на их пропускную способность. С увеличением сечения круглого проводника его пропускная способность падает из-за роста внутреннего электрического сопротивления. В отличие от постоянного тока, где поле проводника с током равномерно распределено по сечению независимо от его геометрической формы, при переменном токе картина распределения меняется. При изменениях направления тока с частотой 50 раз в секунду (промышленная частота 50 Гц) внутреннее сопротивление проводника круглой формы возрастает, и ток перемещается ближе к внешней части проводника – туда, где сопротивление меньше и поэтому часть сечения проводника недоиспользуется. Это видно на эпюре распределения плотности тока в проводнике круглого сечения (рис. 2а). Дальнейший рост сечения проводника становится невыгодным, т. к. увеличение количества меди или алюминия в проводнике круглого сечения не приводит к пропорциональному увеличению пропускной способности по току.

В плоской шине картина распределения иная. Она носит тем более равномерный характер, чем ближе центр шины расположен к краям. Чем больше величина отношения высоты шины к ее толщине



не, тем равномернее распределение плотности тока в плоской шине, равновеликой круглому проводнику сечения (см. эпюру, рис. 2б). По этой причине пропускная способность по току шинопроводов с проводниками плоского сечения (шинами) выше, чем у кабелей (проводов круглого сечения). В связи с указанными особенностями проводников круглого профиля, сечения кабелей ограничивают, и в Правилах устройства электроустановок [2] их значение не превышает 185 мм², при этом максимальная нагрузка для трехжильных кабелей с медными жилами при прокладке на воздухе составляет 350 А. Легко подсчитать, что для передачи до ГРЩ трансформаторной мощности, например, 1600 кВА, при трехфазном токе ($k = \sqrt{3} = 1,73$) и напряжении 380 В, потребуется кабелей:

$$n = 1600000 : 1,73 : 380 : 350 = 6,95, \text{ или } 7 \text{ (четырёхжильных) кабелей сечением } 4 \times 185 \text{ мм}^2.$$

Для прокладки такого количества кабелей, с учетом его диаметра 5,5 см и такой же величины зазора между каждым кабелем, нам потребуется лоток с высотой борта 10 см и шириной

$$B = 7 \times 5,5 + 7 \times 5,5 = 77 \text{ см.}$$

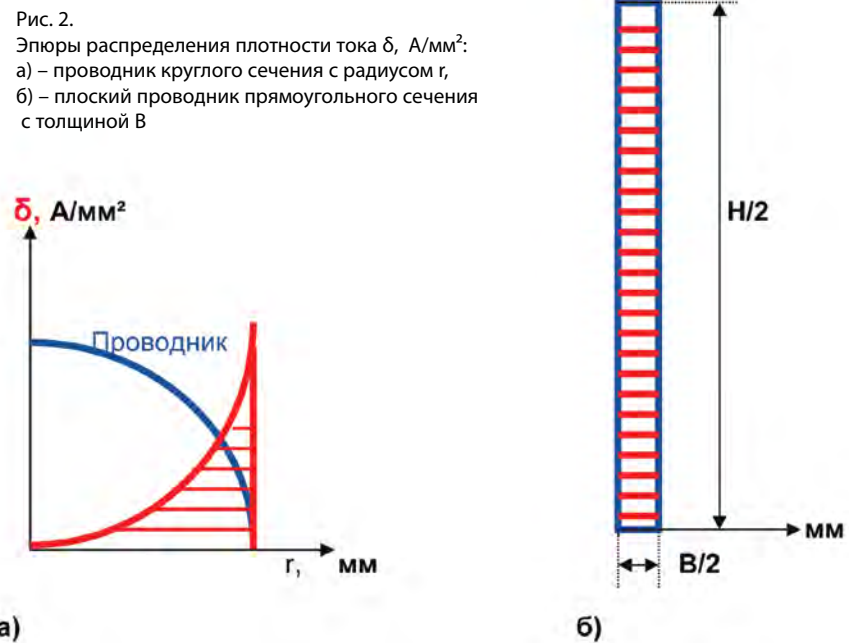
Площадь поперечного сечения такого лотка составит $77 \times 10 = 770 \text{ см}^2$.

при одной и той же передаваемой мощности. В высотном здании для прохода трассы по вертикали шинопроводами потребуются меньшие размеры шахт, чем для кабельных систем.

При переходе через перекрытия магистральные системы шинопроводов E-Line KB и KX [3] не имеют эффекта образования тяги (при возгораниях в шахте) благодаря плотно сжатым шинам, где воздух между слоями изолированных шин вытеснен. Внешний периметр шинопроводов, как и других инженерных коммуникаций, также защищается противопожарным материалом (например, ROCKFIRE, PROMAT) укладываемым строителями при заделке проемов таким образом, что в случае необходимости этот материал может быть легко удален. Общая компоновка секций на этаже для вертикальной прокладки магистрального и распределительного шинопроводов указана на рис. 3. В распределительных шинопроводах системы E-Line KO [3], где между шинами, проложенными внутри стального корпуса на изоляторах, имеются воздушные зазоры, в корпус шинопровода вмонтированы еще и внутренние противопожарные перегородки. Эти перегородки также препятствуют образованию тяги. Пример определения размеров секции распределительного шинопровода с противопожарной перегородкой приведен на рис. 4. Теплостойкость изоляционных материалов шинных систем составляет 130°C, а это выше, чем у кабельной изоляции (90°C). Шинные системы безопасны в пожарном отношении, они не горючи, не являются огнепроводными и не выделяют вредные газы (галоген) при пожаре. Кабельные системы могут возгораться и содействовать распространению пожара в зданиях.

При прокладке шинопроводов системы E-Line по вертикали обеспечивается надежная механическая прочность в стыках шинопровода от нагрузок при коротких замыканиях в электросети и вибрациях. Конструкции шинопроводов, например, системы E-Line KBC на силу тока 4 кА обладают сейсмической устойчивостью при нагрузках порядка 5g, что соответствует группе M12 по ГОСТ 17516.1-90. Также не оказывают влияния на состояние конструкции и температурные изменения, поскольку на каждом этаже предусмотрена установка компенсационной секции (рис. 3). Шинная система более прочная в механическом отношении конструкция, чем кабельная. Компактность конструкции и стальной кожух обеспечивают значительно более низкое электромагнитное поле вокруг шинной системы по сравнению с кабельной. Например, магистральный шинопровод системы E-Line на силу тока 2000 А имеет низкое электромагнитное излучение. Его величина составляет всего 0,02 милли Тесла на расстоянии 20 см от шинопровода, и кабели информационных систем могут быть благополучно проложены вблизи него, не получая электромагнитных помех. Таким образом, для кабелей информационных систем нет необходимости предусматривать отдельные шахты.

Благодаря более равномерному распределению



Для сравнения определим площадь поперечного сечения шинопровода с медными шинами. Для силы тока во вторичной обмотке трансформатора:

$$I = 1600000 : 1,73 : 380 = 2438 \text{ А.}$$

Из каталога E-Line KBC [3], (Табл. С. 8), выберем шинопровод на ближайший номинал тока, это 2500 А, у которого площадь поперечного сечения равна

$$15 \times 25 = 375 \text{ см}^2.$$

Откуда следует, что для пропуска магистрального шинопровода по трассе потребуется примерно в два раза меньше места, чем для кабельной трассы

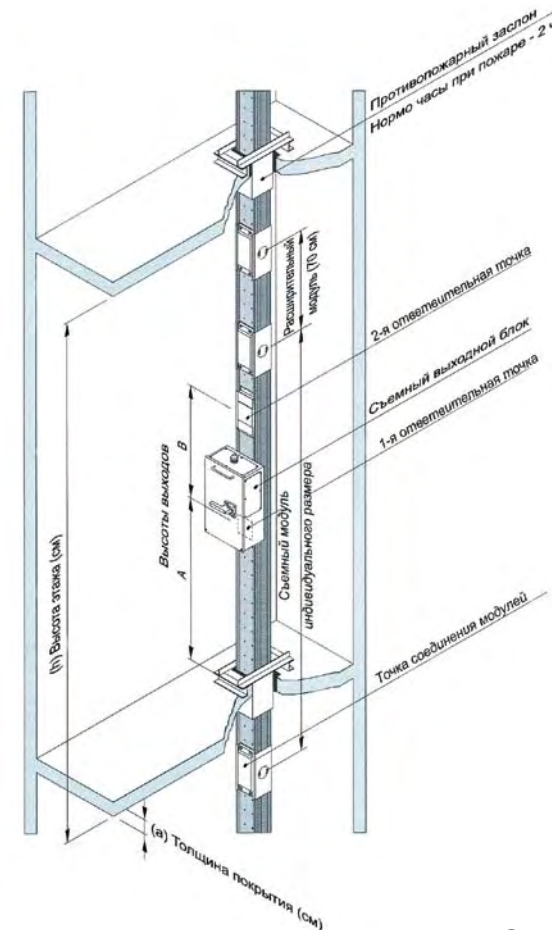


Рис. 3. Компоновка секций магистрального и распределительного шинопроводов системы E-Line KB (KX) и E-Line KO при переходе через межэтажное перекрытие

плотности тока в плоской шине, чем в кабеле круглого сечения, коэффициент добавочных потерь (отношение омических сопротивлений активного при переменном токе к сопротивлению на постоянном токе) в шинопроводах ниже, чем в кабелях. В магистральных шинопроводах современных систем, где шины плотно сжаты в «пакет», этот коэффициент достигает оптимальной величины – 1,1 вместо 1,4 у группы кабелей при одинаковых сечениях проводников [4]. Как известно, потребители рассчитываются с энергоснабжающей организацией за расходы активной энергии по счетчику активной энергии. Поскольку в общие расходы включены потери, связанные в том числе и с активным сопротивлением проводников выбранной системы передачи, то, как показывают расчеты, экономия за счет снижения потерь электроэнергии между шинопроводной и кабельной сетью может достигать миллиона и более рублей в год для одного объекта. Шинопроводы более экономичная система передачи электроэнергии, чем кабельная система.

В шинопроводных системах E-Line электроэнергия экономично и безопасно распределяется на линии при помощи ответвительных коробок, расположенных в необходимых местах. В случае надобности расположение коробок можно легко

и безопасно изменять в дальнейшем; кроме того, всегда имеется возможность увеличения их числа. Шинные системы состоят из полностью сертифицированных стандартных элементов, где все предусмотрено для исключения ошибок и для безопасной работы обслуживающего персонала:

- ответвительные коробки являются испытанными и сертифицированными частями шинной системы и соответствуют всем требованиям безопасности;
- на корпус шинопроводов наносят обозначения направления от источника электропитания с соответствующей маркировкой места расположения шины заземления;
- при монтаже соединение секций между ними производят по типу штепсельного, исключающего неправильное соединение фаз.

В предыдущей статье обращалось внимание на высокую монтажную готовность и развитую номенклатуру шинопроводов системы E-Line, позволяющих монтировать электрическую сеть в зданиях любой конфигурации с высокой степенью надежности.

Благодаря всем перечисленным качествам – простоте, компактности, электро- и пожаробезопасности, легкости монтажа и экономичности, магистральные и распределительные шинопроводы системы E-Line вот уже на протяжении семи лет поставляются по проектам компании ООО «ВСК-Электро» и при ее участии в монтаже. Помимо указанных работ, компания ООО «ВСК-Электро» активно участвует в усовершенствовании выпускаемых изделий, а также в разработке новых конструкций. Так например, при совместном анализе рынка было принято решение о выпуске магистральных шинопроводов в алюминиевом корпусе, обладающих меньшей массой изделий. Сейчас такие шинопроводы марки E-Line KX уже поставляются на предприятия, в административные здания и сооружения РФ.

Всеупомянутые шинопроводы имеют Российские сертификаты качества и пожарной безопасности. Шинопроводы системы E-Line, поставляемые компанией «ВСК-Электро», применены на многих высотных объектах, таких как «Москва-Сити»: корпуса А, В, С, Северная башня; комплекс зданий «Капитал-Групп» и «Миракс-Плаза»; жилой комплекс «Эдельвейс» на Кутузовском проспекте, «Вэлхауз» на Ленинском проспекте, а также новые корпуса (административный и гостиничный) Центра международной торговли на Краснопресненской набережной. ■

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронин С. Шинопроводные системы в высотном строительстве // Высотные здания. – 2007. – № 1. – С. 94–97.
2. Правила устройства электроустановок / М.: Энергоиздат, 2002. – 6-е издание. – Табл. 1.3.6.
3. Шинопроводные системы закрытого типа E-Line KB, KX, KO. Каталоги. – Eseyurt-Istanbul-Turkey, 2009 – 2010.
4. Справочник электрика. Шинопроводы / С. В. Воронин, Н. Н. Курочкин, С. П. Мокрынский; под ред. Э. А. Киреевой, С. А. Цырука / М.: Колос, 2007. – С. 247. – Раздел 9.

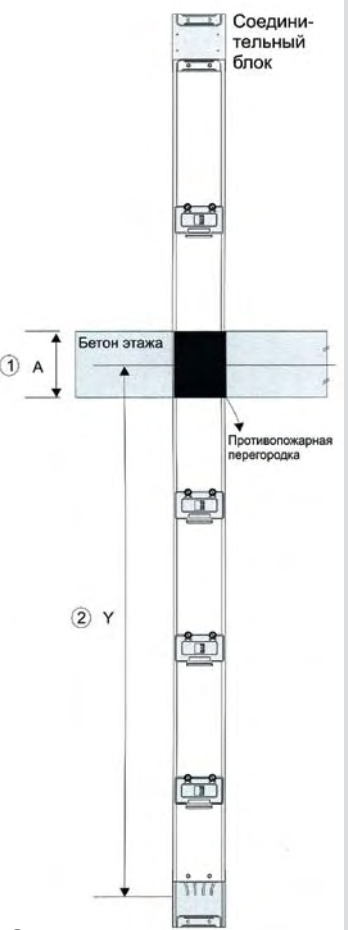


Рис. 4. Определение размеров секции с противопожарной перегородкой распределительного шинопровода E-Line KO при переходе через межэтажное перекрытие; А – толщина слоя бетонного перекрытия, см; Y – размер от места стыка (без учета соединительного элемента) до оси слоя бетонного перекрытия, см



Оценка огнестойкости

Международные нормативные рекомендации по температурным нагрузкам от пожаров в зданиях

Текст ЛЕО РАЗДОЛЬСКИЙ, LR Structural Engineering Inc., Линкольншир, штат Иллинойс, США, профессор Северо-Западного университета, Эванстон, штат Иллинойс, США

Сегодня существуют основные упрощенные методы определения пожарной нагрузки на конструкции: временной эквивалентности и параметрического конструирования. Традиционный способ пожарного конструирования с использованием стандартной кривой температура/время нередко приводит к закладыванию в проект завышенных параметров пожарной безопасности, которые его значительно удорожают. Применение же стандартной кривой температура/время может привести к недооценке теплового воздействия. Естественная параметрическая модель пожара строится на основе подлинных граничных условий, возникающих в охваченном огнем пространстве, с учетом пожарной нагрузки, систем вентиляции, геометрии и термических характеристик помещения. Параметрические кривые строятся на основе моделирования теплового равновесия, предполагающего множество вариантов развития пожаров путем изменения вышеперечисленных параметров. Данные кривые включены в так называемый «Шведский стандарт». Они служат основой параметрических кривых температура/время стандарта Eurocode 1-1-2, поэтому могут применяться при проектировании пожаробезопасных конструкций небольших и средних помещений. В данной статье приводится обзор метода оценки огнестойкости несущих конструкций высотных зданий, обусловленного потребностями практической деятельности.

В реальном пожаре выделяются три стадии (рис. 1). Первая, предшествующая воспламенению, или фаза возгорания (А). Она характерна тем, что воспламеняются горючие материалы, значительно изменяется температура в помещении, пламя постепенно распространяется. При этом средняя температура в очаге воспламенения растет, и при 300 – 500°C верхний слой внезапно загорается и пожар развивается в полной мере. Эта стадия также называется самовоспламенением.

Во второй стадии (В), следующей за воспламенением, температура газовой среды резко возрастает приблизительно с 500°C до пиковых значений, которые нередко превышают 1000°C, и становится практически одинаковой во всем помещении. По окончании данной фазы температурная нагрузка начинает уменьшаться, а температура газовой среды снижается (С – стадия охлаждения). Сила и продолжительность пожара в данных фазах зависят от количества и распределения горючих материалов (пожарной нагрузки), скорости горения, условий вентиляции (наличия сквозняков), геометрии помещения и термических свойств стен.

Расчетные характеристики развития реального пожара в здании, а также сведения о несущих конструкциях проектируемого сооружения, термические свойства конструкционных материалов и коэффициенты теплопередачи различных поверхностей конструкции дают необходимую информа-

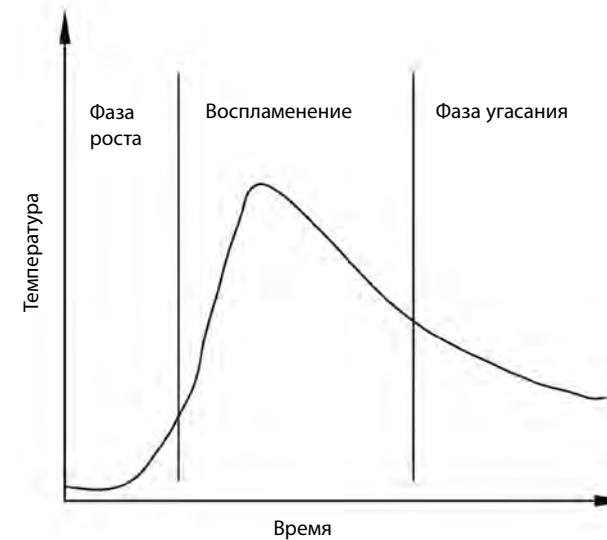
цию о динамике изменения температур под воздействием пожара. Помимо механических свойств, параметров нагрузки, а также сил сопротивления и физических моментов, можно определить тепловое напряжение и несущую способность конструкции в условиях пожара.

«Концепция пожарной безопасности в здании» (Natural Fire Safety Concept (NFSC) или «Всеобщая концепция пожарной безопасности» (Global Fire Safety Concept) содержат наиболее правильный и достоверный подход к анализу пожарной безопасности конструкций с учетом активного пожаротушения и данных реальных пожаров. В июне 1994 года 11 европейских партнеров под руководством люксембургской научной организации PROFILARBED-Research начали «Европейское исследование» в рамках «Концепции пожарной безопасности в здании», которые были завершены в июне 1998-го года [1].

Согласно NFSC в расчет берутся: а) характеристики здания, влияющие на развитие пожара: сценарий пожара, пожарная нагрузка, тип помещения и условия вентиляции; б) количественные показатели пожароопасности и влияние мер активного пожаротушения, а также продолжительность пожара; этот анализ пожароопасности основан на вероятностных категориях, выведенных на основе данных о реальных пожарах, произошедших в Европе; в) расчетные значения основных параметров, таких как пожарная нагрузка, определенные аналитическим путем; г) расчетная кривая (температура/время) пожарной строительной нагрузки как функция расчетной нагрузки горючего топлива с учетом пожароопасности и, следовательно, мер по пожаротушению; д) модели общей реакции конструкции в свете значений расчетной кривой нагрева и статической нагрузки при пожаре; е) продолжительность периода огнестойкости; ж) достоверные данные о безопасности конструкции, полученные сравнением параметров реальной и необходимой огнестойкости с учетом продолжительности эвакуации и последствий обрушения.

В «Европейском исследовании» в рамках NFSC [1] проанализированы модели пожаров на основании более сотни натурных пожарных испытаний, что позволило внести их в «Европейский стандарт». Кроме того, данные модели пожаров, используя расчетные показатели пожарной нагрузки, позволяют принимать во внимание положительное воздействие мер активного пожаротушения, таких как безопасные пути эвакуации, надлежащая противоподымная вентиляция, а также надежная и удобная в эксплуатации (обслуживании) спринклерная система. Здесь также учитывается опасность возникновения пожара. Таким образом, так называемая «Всеобщая концепция пожарной безопасности» действительно обеспечивает безопасность людей, гарантируя в то же время необходимую огнестойкость конструкции в реальных условиях пожара в здании.

Вероятность эффекта одномоментного воздействия сильных временных (сейсмических или ветровых) и динамических нагрузок при возникновении пожара ничтожно мала. Поэтому воздействие реального пожара на конструкции следует рассматривать как случайное явление, к которому применимы следующие сочетания случайных нагрузок [2]. «Конструктивно-модельные» методы компьютерного моделирования реальных пожаров практически аналогичны соответствующим методам, применяемым в сейсмостойком проектировании. Эта концепция приспособлена к нормативам пожарной безопасности, притом что эти



проблемы требуют особого решения, неприменимого к прочим вредным факторам окружающей среды. Какой же должна быть система несущих конструкций на случай пожара? Ответ на данный вопрос зависит от требуемых рабочих характеристик. Как отмечает Бьюкенен: «...ключевым этапом проектирования пожаробезопасных конструкций является достоверное подтверждение того, что огнестойкость конструкции (или каждого из ее элементов) превышает интенсивность пожара, которому она подвержена. Для этого применяется следующее уравнение, которое должно удовлетворять условию:

$$\text{Огнестойкость} \geq \text{Интенсивность пожара}, \quad (1)$$

где Огнестойкость – способность конструкции противостоять обрушению, распространению огня или другим отрицательным последствиям пожара определенной интенсивности; Интенсивность пожара – степень разрушительного воздействия пожара или сил, температур, которые способны привести к обрушению или другим негативным последствиям, вызываемым пожаром».

Расчетная огнестойкость конструкций зависит от термического воздействия и свойств материалов при повышенных температурах. Чтобы определить температуру газовой среды в помещении, прежде всего следует построить соответствующий график функции в координатах температура/время. Затем можно вычислить повышение температуры

Рис. 1. Стадии реального пожара

конструктивного элемента здания с применением стандартных методов расчета или с помощью компьютерных программ. Несущая способность строительных конструкций должна определяться с учетом уменьшения прочности материала при высоких температурах.

Термические воздействия представлены величиной теплового потока \dot{I}_{net} (Вт/м²), направленного к поверхности элемента строительной конструкции. На поверхностях, подверженных пожару, величина теплового потока определяется с учетом теплопередачи с помощью конвекции и излучения. Несущая способность определяется с учетом температуры и механических свойств материалов при повышенных температурах.

Стандарт EN 1991-1-2: 2002 [4] содержит три нормальные кривые температура/время:

Стандартная кривая температура/время (или ISO Стандартная кривая) представлена в следующем виде:

$$T(t) = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1) \text{ [}^\circ\text{C]}, \quad (2)$$

где t – время в минутах.

Данная кривая не отражает реальное поведение пожара в помещении. Температура все время растет, а фаза охлаждения и действительная пожарная нагрузка на строительные конструкции не учитываются. Вероятностный фактор также не принимается во внимание. Не учитывается реальное развитие пожара во времени, поэтому с помощью данной кривой невозможно достоверно рассчитать температуру строительных конструкций. Однако данный график весьма прост в применении (только одна переменная величина t – время).

2. Для больших углеводородных пожаров:

$$T(t) = 1100(1 - 0,25e^{-0,167t} - 0,204e^{-1,417t} - 0,47e^{-15,833t}) + 20. \quad (3)$$

3. Для тлеющего пожара:

$$T(t) = 154t^{0,25} + 20, \text{ где } 0 < t < 21 \text{ min.}$$

$$T(t) = 345 \log_{10}[8(t - 20) + 1] + 20, \text{ где } t > 21 \text{ min.} \quad (4)$$

В последние десятилетия разработаны современные расчетные модели, описывающие характеристики реального пожара, когда учитываются основные параметры, влияющие на развитие и усиление пожаров. Настоящие пожары в значительной степени зависят от пожарной нагрузки,

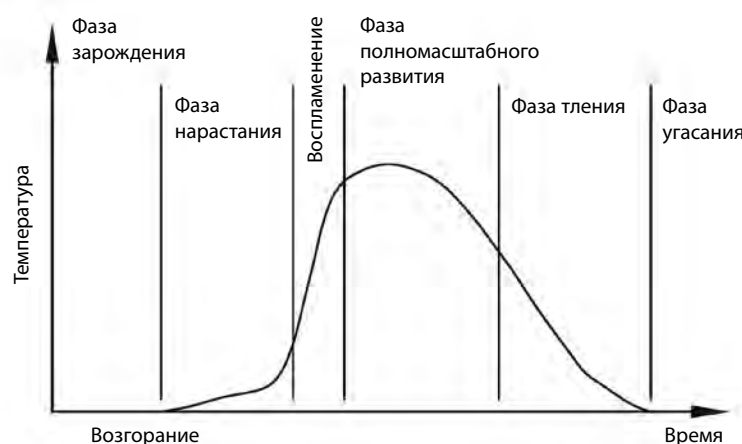
объемов притока воздуха и термических свойств ограждающих конструкций. Температура газовой среды в помещении может быть определена с помощью так называемых параметрических кривых температуры/времени, которые учитывают вентиляционные отверстия в помещении с помощью вводимого фактора размера проемов. Расчетное значение плотности пожарной нагрузки можно вычислить фиксированием наличных условий или использованием характерных значений, приведенных в стандарте EN-1991-1-2, Приложение A [4]. Кроме того, передовые модели пожара принимают во внимание свойства газовой среды, значения обмена энергий и масс указаны в источнике [4], Приложение D.

Важной характеристикой в усовершенствованных моделях пожара является скорость выделения теплоты Q (в ваттах) в объеме помещения (heat release rate (HRR)). Это источник повышения температуры газовой среды, а также движущая сила распространения теплоты и дыма. Теплота горения, или теплосодержание горения, – это энергия, высвобождающаяся при полном сгорании одного моля вещества в обычных условиях. Это, как правило, выражено в химической реакции углеводородного соединения с кислородом, в результате которой получаются углекислота и вода, что сопровождается выделением тепла. При горении у любого вещества имеется своя теплотворная способность, как энергия на единицу масс, которая выражается следующими размерностями: ккал-кг, кДж-кг, Дж-моль, Вт-м³. Обычно значения горения измеряются с помощью калориметрической бомбы. В строительстве применяется множество синтетических конструкционных материалов, в том числе на основе углеводородных соединений, например, полимеры. У подобных материалов энергетический потенциал значительно выше, чем у традиционных, таких как древесина. А углеводородные виды топлива имеют приблизительно вдвое больший энергетический потенциал, чем обычные горючие вещества. Сведения о выделяемой теплоте при сгорании обыкновенных горючих веществ приведены в Таблице 1.

Таблица 1. ТЕПЛОТА ГОРЕНИЯ

Теплота горения некоторых обычных горючих веществ			
Вещество	кДж-гр	ккал-гр	Btu-lb
Водород	141,9	33,9	61000
Бензин	47,0	11,3	20000
Дизтопливо	45,0	10,7	19300
Этанол	29,8	7,1	12000
Пропан	49,9	11,9	21000
Бутан	49,2	11,8	21200

Рис. 2. Зарождение и развитие пожара в помещении



Скорость выделения теплоты в объеме помещения (HRR) вычисляется умножением массовой скорости (масса/время) на теплоту горения (энергия/масса) и коэффициент производительности горения для определения массовой доли топлива, которая превращается в энергию. Пожар, при котором с течением времени усиливается выделение энергии, классифицируется как «растущий пожар». Когда с течением времени HRR приближается вплотную к значению постоянной, считается, что пожар пребывает в «стационарном состоянии». А если со временем HRR уменьшается, следует считать, что пожар находится в «стадии угасания». Массовая скорость горения в помещении, охваченном пожаром, определена К. Кавагоэ [5] (см. ниже формулу 41).

Согласно «Британскому институту стандартов» [6, 7], устройство конструктивных элементов на случай пожара должно выполняться с предельной прочностью. Для многих из стальных и бетонных конструкций высотных зданий это требуемые рабочие характеристики. Левая часть неравенства (1) является результатом конструктивного анализа здания, который основан на расчете предельного состояния (Limit State Design (LSD)). Этот метод включает предел прочности (ultimate limit state design (ULS) и предельную рабочую деформативность (Serviceability Limit State (SLS)). В соответствии с требованиями по пределу прочности конструкция не должна обрушиться под воздействием конструкционной пожарной нагрузки. Предполагается, что система несущих конструкций должна соответствовать критериям предельного состояния, если все разложенные изгибающие моменты, напряжения на сжатие, растяжение и срез, умноженные на коэффициент перегрузки, не превышают несущую способность конструкции для отдельно взятого сечения. Правая часть неравенства (1) описывает интенсивность силы пожара на основании нормативных документов «Совета по пожарной безопасности» (SFPE) 2004 [8], а также метода «Шведских кривых» [9]. Количественные показатели интенсивности силы пожара определяются параметрами кривых температура/время: максимальная температура газовой среды, общая продолжительность реального пожара в помещении, продолжительность периода роста температуры, период угасания, скорость роста температуры в связи с HRR и точкой воспламенения (вторая производная функции температура/время – ноль). Все перечисленные параметры во взаимосвязи являются крайне важными при оценке специфики будущей пожарной нагрузки на конструкции, которая может быть впоследствии использована в качестве исходных данных инженерного анализа несущих строительных конструкций.

Исторически специалисты по пожарной безопасности, а также исследователи процессов горения старались получить все данные параметры путем опытного рассмотрения реальных пожаров

в помещениях и типовых испытаний в печах. Тем не менее, давно считается, что [10]: «Недостаток инженерных данных, полученных в результате испытаний огнестойкости конструкций типовыми методами в печах, вынуждает проводить дополнительные испытания, чтобы можно было применять новые «конструктивно-модельные» методы. Недостатки «старых» типовых данных обусловлены как отсутствием строгой стандартизации измерений, так и неудовлетворительной воспроизводимостью типовых испытаний в печи». Процесс испытания огнестойкости весьма специфичен, поскольку требования к исследовательской аппаратуре и стандартизации испытаний представлены в нормативных документах в обобщенном виде. Горючее, горелки, футеровка печей и их размеры, степень и способы загрузки или никак не оговариваются, или представлены в обобщенном виде. Из-за этого результаты испытаний не могут быть с точностью воспроизведены в разных лабораториях. Поэтому возникают значительные проблемы при конструировании, обусловленные потребностями практической деятельности».

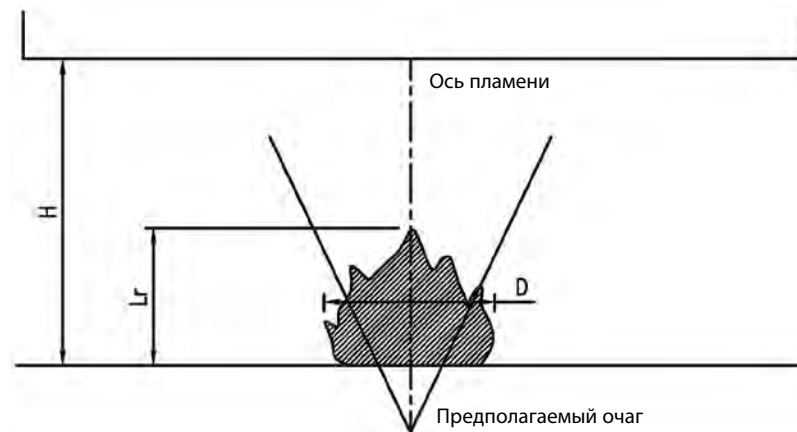


Рис. 3. Принципиальная схема небольших локальных пожаров ($H < 2Lr$)

Подобные же трудности и неопределенности описаны при математическом моделировании реального пожара в помещении, выполненного американским «Национальным институтом стандартов и технологий» NIST [11]: «Для сценариев пожаров, когда скорость высвобождения теплоты является скорее расчетной, а не заданной, неопределенность результатов, полученных при использовании этой модели, резко возрастает. Этому есть ряд причин: 1) свойства различных материалов и реального горючего нередко неизвестны или их определение затруднительно; 2) физические процессы горения, излучения и твердая фаза теплообмена более сложны, чем их математическое выражение в FDS (Пожарная динамическая модель); 3) результаты расчетов зависят как от числовых, так и от физических параметров. Текущее исследование направлено на улучшение положения вещей, однако справедливо признать, что моделирование развития и распространения пожара всегда требует большего умения и инженерной оценки оператора, чем необходимо для моделирования распространения дыма и теплоты от реального пожара».



Рис. 4. Безразмерная кривая температура/время

В процессе разработки системы несущих конструкций проектировщики принимают немало решений. Большинство из них принимается под влиянием неопределенности, которой нередко пренебрегают, так как в нашем распоряжении имеются приемы обращения с нею. Неопределенность может быть отнесена к двум общим категориям: случайной и эпистемологической. Первая зависит от удачи и вероятности. Поэтому неопределенности случайного характера несут на себе отпечаток хаотичности. В любом здании, где есть источник возгорания и горючие материалы, может возникнуть пожар по случайным причинам. Факт того, что здание может загореться, – вопрос вероятности, которая имеет количественное выражение. Если вероятность пожара в здании больше нуля, то случайную неопределенность следует принимать за единицу.

Эпистемологический – означает зависимый от человеческих знаний. Таким образом, эпистемологическая неопределенность понимается как величина, которая может быть в теории снижена приобретением большего количества знаний об определенной области. Неопределенности, связанные с пожарной нагрузкой на конструкции, могут проистекать из самых разнообразных источников. Поскольку пожар в здании явление весьма непростое, источники эпистемологических неопределенностей тоже довольно сложны. По сути, прав доктор В. Бабраускас, высказываясь о неопределенностях при измерении температуры пламени [12]: «Даже тщательные лабораторные опыты по воспроизведению реальных пожаров не могут дать достоверных технологий измерения температуры, которые используются специалистами по вопросам горения при проведении фундаментальных исследований. Поэтому надо иметь в виду, что температура пожаров в зданиях может быть неточно оценена, а погрешности в расчетах не очень хорошо определены». Однажды лорд Кельвин произнес: «Это не проблема получить ответы на основании полностью известных исходных данных. Вы попробуйте получить ответы, имея в распоряжении только половину данных. Причем половина из них еще и неверна, и вам неизвестно, которая именно». Хотя речь шла о научном познании, эти слова лорда Кельвина неплохо подытоживают рассуждения о неопределенности применительно к пожарной нагрузке на конструкции.

Чтобы двигаться дальше, нам придется ответить на два главных вопроса: 1. Как можно снизить уровень неопределенности? 2. Каков допустимый уровень неопределенности при определении расчетной пожарной нагрузки на конструкции?

К способам снизить неопределенность относятся:

Разработка и усовершенствование технических оснований для внесения изменений и дополнений в стандарт ASTM E119 с тем, чтобы результаты измерения оказались пригодны для проектирования, обусловленного потребностями практической деятельности.

Использование безразмерных формул энергии, масс, а также уравнений импульсов, которые бы уменьшали количество неизвестных параметров. Применение масштабных коэффициентов при сравнении эффектов нагрева при реальных и стандартных пожарах (подход с использованием временного эквивалента при определении интенсивности пожара).

Выполнение по возможности консервативного аналитического приближения путем машинного моделирования FDS. Эта методика может быть сложной для применения, однако это не уменьшает ее важности. Например, FDS дает представление о временном и пространственном распределении температур в помещении, тем не менее, по практическим соображениям проектирования несущих конструкций следует применять анализ эквивалента равномерности распределенной температуры (таким же образом, как при расчете распределения временной нагрузки [2]).

Проверка комплексного анализа с помощью простых приближительных методик с целью снизить, где это возможно, неопределенность модели и вероятность человеческой ошибки.

Применение инженерной оценки.

Использование эвристических подходов для упрощения математической модели сценариев реального пожара.

Понимание того, что эвристические методы использованы в проекте всюду, где это возможно, с учетом рамок их применения.

Получение неизвестных параметров в безразмерных дифференциальных уравнениях с помощью общей математической «Теории оптимального контроля» [13], когда в распоряжении имеются дополнительные данные о реальных пожарах.

Давайте поясним эти положения на следующем примере.

ПРИМЕР 1

Основные моменты, связанные с возникновением и развитием пожара в помещении, приведены на рис. 2. Закрытый пожар может иметь некоторые или все из перечисленных стадий развития. Давайте для начала разберем отдельно взятую «Фазу нарастания» с учетом случая локализации очага пожара SFPE [8]. В самом начале данной стадии в общем случае пожар не отличается значи-

тельными масштабами и имеет четкую локализацию, поэтому потерями тепла через ограждающие элементы конструкции можно пренебречь (см. рис. 3). Безразмерное дифференциальное уравнение в данном случае выглядит следующим образом:

$$\frac{d\theta}{d\tau} = \delta \left(\exp \frac{\theta}{1 + \beta\theta} \right), \quad (5)$$

где:

$$\delta = \left(\frac{E}{RT_*^2} \right) \left(\frac{h^2}{\lambda} \right) Qz \left(\exp \left(- \frac{E}{RT_*} \right) \right) - \text{параметр}$$

Франка-Каменецкого [14];

$$\beta = \frac{RT_*}{E} - \text{безразмерный параметр};$$

$$\theta = \frac{(T - T_*)E}{RT_*^2} - \text{безразмерная температура [14];}$$

$T_* = 600^\circ\text{K}$ – исходная базовая температура;

$T_0 = 300^\circ\text{K}$ – температура внешней среды;

$$\tau = \frac{a^2}{h} t - \text{безразмерное время};$$

Q = теплота горения (теплота химической реакции);

Z = предэкспоненциальный множитель;

E = энергия активации;

H = высота помещения;

R = универсальная газовая постоянная.

При следующих начальных условиях:

$$\tau = 0; \theta = \theta_0. \quad (6)$$

Давайте примем, что сложный безразмерный параметр δ неизвестен, однако согласно данным полевым пожарным испытаниям, мы располагаем следующей информацией: по истечении периода $t = 45$ мин. ($\tau = 0,025$) максимальная средняя температура в помещении равнялась $T = 723^\circ\text{K}$ (450°C). Если параметр δ задан в уравнении (5), имеется одно и только одно решение для уравнения (5) с начальным условием (6). Если точка на графике решения задана ($t = 45$ мин.; $T = 723^\circ\text{K}$ (450°C)), то остается один и только один неизвестный параметр δ . Такой способ решения называется «от противного» (см. рис. 4). После решения задачи «от противного» с исходным условием (5) параметр $\delta = 20,0$.

Параметр δ рассчитывается по методике [14]:

$$\delta_{cr} = 12,1 (\ln \theta_*)^{0,6}. \quad (7)$$

Если $\beta = 0,1$ (древесное горючее), откуда следует:

$$\theta_* = \frac{600 - 300}{300} (10) = 10,$$

а также

$$\delta_{cr} = 12,1 (\ln 10)^{0,6} = 20. \quad (8)$$

Сходный параметрический анализ для полевого машинного моделирования (например, модель CFD) практически невыполним, и это еще одно доказательство того, что приближительные методики могут быть весьма полезны при определении пожарной нагрузки на несущие конструкции. ■

Продолжение следует

ЛИТЕРАТУРА

1. ECSC. ARBED S.A. Natural Fire Safety Concept. Luxembourg, 2001.
2. ASCE 7-05. ASCE Standard. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures. ASCE. N.Y., 2005.
3. Buchanan, Andrew H. Structural Design for Fire Safety. John Wiley & Sons Ltd., p. 91, 2001.
4. CEN. EN 1991-1-2. Actions on Structures. Part 1-2. Actions on structures exposed to fire. CEN Central Secretariat. Brussels, 2002.
5. Kawagoe, K., Sekine, T. Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms. Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government, June 1963.
6. BSI. Fire Tests on Building Materials and Structures. BS 476 (Parts 1 to 23). U.K. : British Standards Institution, 1987.
7. BSI. Structural Steelwork for Use in Building. Part 8: Code of Practice for Fire Design. BS 5950-8, U.K. : British Standards Institution, 1990.
8. SFPE. Engineering Guide: Fire Exposures to Structural Elements, Bethesda, Md. : Society of Fire Protection Engineers, 2004.
9. Magnusson, S.E., and Thelandersson S. Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire Development: Theoretical Study of Wood Fuel Fires in Enclosed Spaces, Acta Polytechnica Scandinavica, Civil Engineering and Building Construction Series 65, 1970.
10. NIST GCR 07-910. Fire Resistance Test for Performance-Based Fire Design of Buildings. Final Report, June 2007.
11. NIST. Special Publication 1018-5. Fire Dynamics Simulator (Version 5) Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model.
12. Babrauskas, V. Temperatures in Flames and Fires. Fire Science and Technology Inc., Written 28 April 1997; revised 25 February 2006. Copyright © 1997, 2006.
13. Lawrence, C. Evans, L.C. An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory. Version 0.2 Department of Mathematics University of California, Berkeley, CA, 1983.
14. Frank-Kamenetskii, D.A. Diffusion and Heat Transfer in Chemical Kinetics. Plenum Press, New York, 1969.
15. Ingberg, S. H. Tests of the Severity of Building Fires. National Fire Protection Assoc. Quincy, MA, NFPA Quarterly, Vol. 22, No. 1, 43-61, July 1928.
16. Law, M. Review of Formulae for T-Equivalent. Arup Fire, Ove Arup and Partners. London, England International Association for Fire Safety Science. Fire Safety Science. Proceedings. Fifth (5th) International Symposium. March 3-7, 1997, Melbourne, Australia, Intl. Assoc. for Fire Safety Science, Boston, MA, Hasemi, Y., Editor, pp 985-996, 1997.
17. Ingberg, S. H. Fire Resistance Requirements in Building Codes. National Bureau of Standards, Washington, DC National Fire Protection Association Quarterly, Vol. 23, No. 2, p.153-162, October 1929.
18. Pettersson, O., et al. Fire Engineering Design of Steel Structures. Swedish Institute of Steel Construction, Publication 50, 1976.
19. Magnusson, S.E., and Thelandersson, S. Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire Development in Enclosed Spaces, Acta Polytechnica Scandinavia, 1970.
20. Harmathy, T. Z. On the Equivalent Fire Exposure. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario Fire and Materials, Vol. 11, No. 2, p. 95-104, June 1987. CIB W14/87/17 (C); NRCC 28721; IRC Paper 1514.
21. Harmathy, T. Z.; Mehaffey, J. R. Normalized Heat Load: A Key Parameter in Fire Safety Design. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario Fire and Materials, Vol. 6, No. 1, 27-31, March 1982. CIB W14/82/32 (C).
22. EC1. Eurocode 1: Actions on Structures. ENV 1991, Part 1-2: General Actions-Actions on Structures Exposed to Fire, Brussels: European Committee for Standardization, 2002.
23. SFPE. SFPE Standard on Calculating Fire Exposure to Structural Elements, May 2007.
24. Kawagoe, K., Sekine, T. Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms. Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government, June 1963.
25. Kawagoe, K. Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms, Third Report, Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government, October 1967.
26. John H. Lienhard IV and John H. Lienhard V. Heat transfer textbook, 3rd Edition. Phlogiston Press. Cambridge. MA. USA, 2008.
27. Drysdale, D. An Introduction to Fire Dynamics. Bookcraft. UK., 1985.
28. Pettersson, O., et al. Fire Engineering Design of Steel Structures, Swedish Institute of Steel Construction. Publication 50, 1976.
29. Babrauskas V., Williamson R. Post-flashover Compartment Fires: Basis of a Theoretical Model. Heydon & Son Ltd., 1978.
30. Lie, T.T. Characteristic Temperature Curves for Various Fire Severities. Fire Technology. Vol 10. No. 4, p.315-326, November 1974.

IN BRIEF

(p. 6)

OASIS IN THE DESERT

Rihan Heights aims to establish an exciting contrast between dry desert, succulent planting and lush, vegetated components. The underlying motivation for this differentiation is to relate the landscape design to be recognisable to the natural environment of Abu Dhabi as well as to reduce areas with high irrigation needs. The master plan identifies all landscapes, wrapping the edges of the individual development parcels as dry 'desert' zones. In addition to the immediate pedestrian exposure to the landscape, its perception from a bird's eye perspective will play a key role in the experience of the landscaped development. Vertical sky-garden slots are an integral part of each residential tower, wherein it creates strong graphic patterns which are interesting to look at from above.

Sensitive and conservative use of the precious resource of water is a driving principle in the design. The provision and use of natural shade providing canopy trees and other vegetation is desirable to improve the micro climate in distinct areas of the parcel, and turn it into a livable and walkable environment. Since the local landscape does not provide large canopy trees, suggested vegetation will derive from subtropical and Mediterranean plant palettes, which are climatically closest to the area and thus have low irrigation demands.

Rihan Heights comprises a series of buildings in a garden that respond through their form, location, climate and use. The artificial sculpted topography provides the necessary energy for the emergence of a unique form and building plan. The duality of the design approach is that the architecture is impressive and iconic without losing its openness and freshness, and without being intimidating; international yet responsive to its local context.

Because of time saving considerations dealing with the high groundwater table, parking levels are built as an on-ground podium structure. The three-storey podium is wrapped with a unique landscape, and a combination of tilted plains of varying texture which enfold the podium horizontally. The slope-scape fulfills a series of tasks, wherein it provides visually and micro-climatically pleasant and inviting setting for the pedestrian and vehicular approach to the development parcel. The design faces challenges with a horizontally folded landscape. With each fold varying on its way around the parcel in width, height and inclination, the slope-scape represents an architectural interpretation of the local desert morphology and geology.

The residential towers are rooted to the landscape podium adjacent to the clubhouse and other communal facilities. These embrace the podium landscape, creating a private urban garden for the residents, combined

with the Villas to provide a variety of apartment types from single bedroom apartments to 3-bedroom units, all of which have either garden views, a view to the seafloor or the city.

SPARCH

PURELY MODERNISTIC AESTHETICS

Toronto-based architectural firm Hariri Pontarini Architects in collaboration with Great Gulf Homes unveiled the design for One Bloor a mixed-use residential condominium tower at the south east corner of Yonge and Bloor streets in Toronto. The site inspired the architects to bring an 'urbane sculptural quality' to the design. At a location where two distinct subway lines converge the 100,000-square-foot site is one of Toronto's most prominent intersections. A development at the northern corner of the site in the early 1970s diminished the importance of the area by locating the retail below grade. The design aims to increase density while enhancing public function such as new connections to mass transit, street-level retail and improved pathways for pedestrians.

Atop the street-level podium with retail and commercial space sits a 65-storey residential tower with sculpted, undulating balconies. Carving into the existing zoning envelope, the six-storey podium steps away from the street with terraces as it stretches northward to reduce the impact of the building mass on the corner site. The balconies add a playful function to the facade that the architect said distinguishes One Bloor apart from the surrounding modernist high-rises.

The interior core maintains a more regular form to avoid compromising the suites, and serves as the backdrop for the emerging curving facade. The fritted glass balconies spin around the building, increasing in size for the corner units. The flowing lines of the facade will carry through to the sloped rooftop above, and stretch out into the podium below, marking the main entry into the building, which will house 690 residential units.

This high-rise residential tower includes more than 27,000 sq. ft. of resort-inspired amenities on the sixth and seventh floors designed by Cecconi Simone, plus an additional 19,000 sq. ft. of outdoor space on the seventh floor by Janet Rosenberg + Associates, Landscape Architecture /Urban Design. "At its core, One Bloor is a simple contemporary high-rise building with the aesthetic and purity of modernism. We didn't want to overwhelm the intersection. So we conceived a transparent envelope at street level. We looked at how the building sits in the skyline," said David Pontarini, partner at Hariri Pontarini Architects.

Hariri Pontarini Architects

KOREAN ELECTRIC POWER CORPORATION HEADQUARTERS

Instead of following the typical office tower template for a segregated tower/podium/landscape hierarchy, the

design inverts the normative scheme to create a polycentric organisation with an open civic space at the heart of the site. The sloped green roofs of the podium integrate with the landscape. This topographical strategy forms valleys that channel light and enhance air circulation while creating pedestrian friendly connections.

A helical atrium extends from the central plaza and moves up the 29-storey tower and increases ventilation, natural light, and views. This atrium buffers the office space from harsh weather conditions and naturally ventilates the building during mild weather. Sun shading devices are unique on each side of the tower and a north side moss catch system naturally insulates the building. Solar collectors of the building skin system and of the solar field harvest the sun's energy while daylight sensors and smart control systems reduce energy waste. Atop of the landscape podium is a field of wind turbines that transforms strong westward winds into energy. The wind level retail and improved pathways for pedestrians. Atop the street-level podium with retail and commercial space sits a 65-storey residential tower with sculpted, undulating balconies. Carving into the existing zoning envelope, the six-storey podium steps away from the street with terraces as it stretches northward to reduce the impact of the building mass on the corner site. The balconies add a playful function to the facade that the architect said distinguishes One Bloor apart from the surrounding modernist high-rises.

H-Associates

FASHION FANTASY

Le Mannequin is an entry into the Tokyo Fashion Museum 2010 competition; the task was set to design a structure containing exhibition spaces for 20th century fashion history, in an effort to become a new landmark in the Tokyo cityscape. Le Mannequin is set to stand in Omotesando Street - an iconic promenade containing many global high fashion houses. The alabaster facade of the 110m tall tower is draped in black concrete whilst the large entrance atrium space features a bottom lit cat-walk.

The 20s - 60s exhibition spaces (150 sq m over one storey per exposition) tumble over each other, allowing glimpses into and out of adjoining genres. The runway space articulates the building form between the 60s and 70s spaces, (300 sq m over two stories per exposition) and hopes to provide a dramatic element to the skyline of the street. The two 100 sq m panoramic urban balconies slice into the core of the form, complementing the vibrancy of (and allowing glances into) the multi-storey entrance foyer as well as to the fashion show space in the centre of the building.

The exhibition spaces, contrary to the vibrant animation of other public areas, are set to be an example of dynamic minimalism and are non-discriminating to any of the displayed

fashion periods. White finishes contrast dark hardwood floors, broken only by the glimpses of red from the staircase spine. The crimson spine, zipping the fabric of the building together, allows visitors to move between spaces as high speed 3D dynamic lifts transport them up to the rooftop Japanese garden and sky bar.

cre8architecture

HARMONY REACHED AT COUNTERPOINT

Schmidt Hammer Lassen Architects has won a competition to design a 54,000 sq m concert, congress and hotel complex in Malmö, Sweden. The competition also included the development of an additional 35,000 sq m complex for housing and commercial use. The new building complex is to be situated on Universitetsholmen in Malmö. The design consists of multiple cubic volumes that are twisted and given different sizes to meet the directions and building heights of the surrounding city. The facades are designed with a homogeneous expression to make the composition appear as one architectonic sculpture.

Kim Holst Jensen, partner at schmidt hammer lassen architects, said: "The idea is to create a 'house of the city' that incorporates the architectonic expressions of Malmö - a building that will contribute to the existing urban life. The context has inspired our choice of materials, colours and the various sizes of the building volumes, yet the building design in itself points to the future."

The main entrance is to be placed at the northern part of the building, with a classic loggia-motif facing the plaza in front. From the south, visitors will enter the building directly from a promenade that runs along the canal. The different functions in the building are organised as separate elements in an attempt to create a miniature city within the building. As such, the lobby will become a street that runs through the whole ground floor plan tying everything together and forming small gathering places and recesses where it is possible to stop, sit and enjoy the view to the canal and the park.

From the inside, the three volumes that hold the large symphony hall, the flexible hall and the conference hall, will stand as clearly defined elements. The building shapes appear as a three dimensional composition in laminated wood with warm, red colours.

schmidt hammer lassen architects

THUMBS UP FOR REGAL TOWER

Birmingham City Council unanimously resolved to grant planning approval for Regal Tower, a 200m high mixed-use building designed by Aedas Architects. Thought to be the highest building outside of London, the scheme will be developed by Midlands based developer, Regal Property Group.

The £125million mixed use development is set to stand at 56 storeys, and is designed to include a 289 bed luxury/business hotel, 256 serviced apartments,

3 floors of penthouses set within the 'Crown' at the top of the building, plus a parade of boutique shops on the ground floor with basement parking. A light and spacious triple height foyer will house a premium bar/restaurant and a 500 person banquetting suite, as well as conference and meeting rooms. Other facilities include a Spa & Fitness suite and a double height Sky Bar on the 30th floor, offering stunning views across the city.

Mark Holbeche of Regal Property Group, said: "The news of the granted planning permission is testament to the significance and importance of this prime gateway site which, with the quality design of the mixed use development, is set to become a focal point for the area. Providing much needed state of the art facilities in this area of the city upon completion, Regal Tower will also generate a high level of employment for local people.

The Big City Plan sets out a need for more tall buildings and we are proud to have responded to this with the Regal Tower plans. Our planning advisors at DTZ and architects at Aedas have worked very closely with Birmingham City Council over the past three years to ensure all analysis undertaken is robust and relevant. We are delighted with the result."

Aedas

NEW ON THE HORIZON

Central Horizon is a high-rise, high-density public housing redevelopment project initiated by the Singapore Government, through the Housing & Development Board (HDB), a Statutory Board under the Ministry of National Development. The 3.1ha site consists of five 40 storey tower blocks linked by 11 storey 'podium' blocks in curvilinear form. In addition to the 1158 dwelling units, there are commercial and communal facilities, a multi-storey car park (MSCP) with a landscaped roof garden and a sky garden on the roof of the residential blocks.

The predecessor to Central Horizon was Singapore landmark both in terms of physical design (i.e. the longest curved residential block in Singapore built in the 1960s as a quick fix for Singapore's rapidly-growing population) and in its social and community ties. It was demolished in September 2003 to make way for newer ones to address new housing needs and optimise land use.

As one of Singapore's first housing estates, it has developed a distinct character through the years. The vision for redevelopment was therefore to; create a totally new era in public housing quality, one that would increase the value and appeal to a new generation of residents; deliver three times as many apartments on the existing land footprint and be sufficiently attract new owners to the area; enhance sustainability and the green environment; and to preserve the heritage of the site.

To prepare the design approach the architects spent significant time on two elements: how to create a new sense of presence while retaining

its historical identity, and how to create a sense of cohesion between a significantly enlarged development and its surroundings. To create a sense of presence and harmonize the development with its surrounds, SURBANA designed five 40-storey tower blocks set apart to house the apartments. The design offered views of across Singapore yet limited the impact on the surrounding developments. The blocks have passive low-energy design with natural lighting and ventilation to reduce the overall energy consumption of the buildings.

11-storey podium blocks designed in curvilinear form were used to connect each of the towers and echo the heritage of the site. To limit the impact of the increased car parking, the architects integrated their accommodation into the residential blocks. To herald a new era of quality the architects introduced multi-tiered landscaping with greenery at three levels: ground, roof level (roof of the MSCP) and sky level (roof of residential blocks). These provide a variety of communal spaces as well as delivering an aesthetic means to soften and impact of the building exterior. Given the space constraints the island-state faces, Central Horizon is a successful model for optimising land use in a mature housing estate by increasing the density of a site without creating a sense of congestion. The five high-rise towers dot Singapore with a new skyline and strong visual landmark in Toa Payoh townscape.

It is a role model for the development of a new era in HDB Housing not only in terms of design but also as model for future sustainability. It has demonstrated in shaping a safe, high quality, sustainable and friendly built environment and earned three awards: HDB Design Excellence Award 2008, BCA Universal Design Award for Built Environment 2009 and SIA-Nparks Skyrise Greenery Award 2009

Surbana International Consultants PTE LTD

SHIFTING BOSTON

The SHIFTBoston competition calls on all architects, artists, landscape architects, urban designers and engineers to submit their most provocative visions for the City of Boston. The Boston Arcology (BOA) proposal was entered into the competition by a team from Ahearn Schopfer, led by Kevin Schopfer, in collaboration with Tangram 3DS. The Boston Arcology has the capability of housing 15,000 people distributed in hotels, offices, retail, museums, condominiums, and a new city hall. Because of its scale, BOA is positioned perpendicular to the waterfront, preserving view corridors and general development massing. Sky gardens are inserted into the three main towers every 30 floors. These sky gardens provide landscaped glass enclosed atria. Vertical commuting within BOA will be supported by a series of local and express transfer floors. BOA is geared to be an all pedestrian environment. Accordingly, only select

horizontally based areas will be fitted with moving walkways and/or electric train carriers. BOA will eliminate the need for cars within the urban structure to create a carbon neutral entity. Some of these elements are secured wind turbines, fresh water recovery and storage systems, passive glazing system, sky garden heating/cooling vents, gray water treatment, solar array banding panels, and harbour based water turbines. The foundation of BOA is a series of poured concrete cells, which are combined to form a buoyant platform. The grid of these cells serves as the foundation for the rigid steel.

Sapir Ng and Andrzej Zarzycki were awarded 1st prize for their design which proposed the transformation of part of North America's oldest subway system into an interactive social environment. The Tremont Underground Theatre Space (TUTS) concept envisaged turning the Tremont Street subway tunnels into an interactive cultural environment, comprising interactive art galleries, an underground cinema, an underground theatre, a theatre trolley and a trolley museum and cafe. Kairos Shen, Chief Planner, Boston Redevelopment Authority said: "Compared to what I do on a daily basis and seeing the normative architecture that we have, this is really truly wonderful. I'd like to figure out a way that in city government and in the development community we can figure out what are the kernels of brilliant ideas and be able to apply them."

Ahearn Schopfer

THE MAGNIFICENT FOUR

On June 15, the Council on Tall Buildings and Urban Habitat announced the winners of its annual "Best Tall Building" awards for 2010. These awards recognize outstanding tall buildings from each of four geographical regions, and this year are awarded to: Bank of America Tower, New York (Americas); The Pinnacle @ Duxton, Singapore (Asia & Australasia); Broadcasting Place, Leeds (Europe); and Burj Khalifa, Dubai (Middle East & Africa). These buildings were selected for their design and technical innovations, sustainable attributes, and the enhancement they provide to both the cities and the lives of their inhabitants.

With an unprecedented number of entries this year, the CTBUH Awards Committee had much to deliberate. Led by Awards Chairman, Gordon Gill of Adrian Smith + Gordon Gill Architecture, the committee included: Ahmad Abdelrazaq, Samsung (South Korea); Bruce Kuwabara, KPMB Architects (Canada); Peter Murray, Wordsearch (UK); Matthias Schuler, Transolar (Germany); Mun Summ Wong, WOHA (Singapore); and Antony Wood, CTBUH (USA).

The jury also selected the 2010 recipients of the Council's two lifetime achievement awards: William Pedersen of Kohn Pedersen Fox Associates (Lynn S. Beedle Lifetime Achievement

Award) and Ysrael A. Seinuk, Ysrael A. Seinuk, P.C. (Fazlur Khan Lifetime Achievement Medal). Both men were selected for their lifetime's work to the advancement of Tall Buildings, with their portfolios including many seminal, iconic skyscrapers.

This year's winners will be recognized, and the awards conferred, at the CTBUH 9th Annual Awards Dinner & Ceremony which will take place at the Illinois Institute of Technology in its iconic Crown Hall, Chicago, on the evening of Thursday 21st October. All the winning projects and finalists will be celebrated at this gala event. Additionally, from the four regional best tall building winners, one "Overall" winner will be chosen and announced on the night.

This year the Awards Dinner & Ceremony will take place in conjunction with an afternoon Symposium which will be focused on the four regional best tall buildings, and the two lifetime achievement award winners. This symposium will take place at the Illinois Institute of Technology close to the awards dinner venue, during the afternoon prior to the dinner.

CTBUH

UPWARD TACK

Building big is nothing new. In 1885, the ten storey Home Insurance Building designed by American architect William Le Baron Jenney, generally credited with the invention of the skyscraper, rose from the streets of Chicago. From then on the aspiration to construct tall, taller and tallest has fuelled the minds of architects and developers. With the release of the ten tallest buildings completed in 2009 by the Council of Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), it is evident that the trend for tall continues onwards and upwards. Even with these precarious global economic conditions, the CTBUH reports that 2010 promises to be by far the most active in the history of the skyscraper.

Taking the top spot, The Trump International Hotel & Tower has been announced as the tallest building completed last year. The tower, designed by architects Skidmore, Owings and Merrill LLP and developed by the Trump Organization is now the 7th tallest building in the world, standing at a height of 423 metres with 98 storeys.

Professor Sang Dae Kim, CTBUH Chairman said: "There is much to herald in the new Trump Tower. It pushes technological boundaries to achieve its great height, making a powerful mark on the Chicago skyline. In doing so, it becomes the tallest building completed in the western hemisphere since the Willis (formerly Sears) Tower was built, also in Chicago, some 35 years ago."

Due to a variety of factors, a significant number of buildings which had been expected to complete in 2009 have been delayed, and will now likely open in 2010. The Burj Dubai (now Burj Khalifa) has already been completed at 828 metres and others anticipated in 2010 include Nanjing Greenland

Financial Center (450m), The Index (Dubai, 328m), Wenzhou Trade Center (322m) and Capital City Moscow Tower (302m).

Data produced by the CTBUH suggests that over 100 buildings 200m or taller will be completed worldwide within the next 12 months. From 2012, it is expected that there will be a drop in the number of tall buildings completed due to the global recession, until the worldwide economy recovers.

The Ten Tallest Buildings Completed in 2009

1. **Trump International Hotel and Tower, Chicago (423m)**
2. **Bank of America Tower, New York (365m)**
3. **China World Trade Center III, Beijing (330m)**
4. **Arraya Center Office Tower, Kuwait City (300m)**
5. **Aqua, Chicago (262m)**
6. **Al Fardan Residences, Doha (253m)**
7. **Shanghai IFC South Tower, Shanghai (250m)**
8. **RunHua International Building, Wuxi (248m)**
9. **Hongdu International Plaza, Wuxi (248m)**
10. **Xinjiekou Department Store Phase 2, Nanjing (240m)**

NEW ON THE HORIZON

Central Horizon is a high-rise, high-density public housing redevelopment project initiated by the Singapore Government, through the Housing & Development Board (HDB), a Statutory Board under the Ministry of National Development. The 3.1ha site consists of five 40 storey tower blocks linked by 11 storey 'podium' blocks in curvilinear form. In addition to the 1158 dwelling units, there are commercial and communal facilities, a multi-storey car park (MSCP) with a landscaped roof garden and a sky garden on the roof of the residential blocks.

The predecessor to Central Horizon was Singapore landmark both in terms of physical design (i.e. the longest curved residential block in Singapore built in the 1960s as a quick fix for Singapore's rapidly-growing population) and in its social and community ties. It was demolished in September 2003 to make way for newer ones to address new housing needs and optimise land use.

As one of Singapore's first housing estates, it has developed a distinct character through the years. The vision for redevelopment was therefore to; create a totally new era in public housing quality, one that would increase the value and appeal to a new generation of residents; deliver three times as many apartments on the existing land footprint and be sufficiently attract new owners to the area; enhance sustainability and the green environment; and to preserve the heritage of the site.

To prepare the design approach the architects spent significant time on two elements: how to create a new sense of presence while retaining its historical identity, and how to create a sense of cohesion between

a significantly enlarged development and its surroundings. To create a sense of presence and harmonize the development with its surrounds, SURBANA designed five 40-storey tower blocks set apart to house the apartments. The design offered views of across Singapore yet limited the impact on the surrounding developments. The blocks have passive low-energy design with natural lighting and ventilation to reduce the overall energy consumption of the buildings.

11-storey podium blocks designed in curvilinear form were used to connect each of the towers and echo the heritage of the site. To limit the impact of the increased car parking, the architects integrated their accommodation into the residential blocks. To herald a new era of quality the architects introduced multi-tiered landscaping with greenery at three levels: ground, roof level (roof of the MSCP) and sky level (roof of residential blocks). These provide a variety of communal spaces as well as delivering an aesthetic means to soften and impact of the building exterior.

Given the space constraints the island-state faces, Central Horizon is a successful model for optimising land use in a mature housing estate by increasing the density of a site without creating a sense of congestion. The five high-rise towers dot Singapore with a new skyline and strong visual landmark in Toa Payoh townscape.

It is a role model for the development of a new era in HDB Housing not only in terms of design but also as model for future sustainability. It has demonstrated in shaping a safe, high quality, sustainable and friendly built environment and earned three awards:HDB Design Excellence Award 2008, BCA Universal Design Award for Built Environment 2009 and SIA-Nparks Skyrise Greenery Award 2009

Surbana International Consultants PTE LTD

THE PAKISTANI CENTAURUS INFORMATION PROVIDED BY ATKINS

In October 2005, Pak Gulf Ltd appointed Atkins Ltd to prepare design proposals for a new mixed use development in the Blue Area of central Islamabad.

Over a series of briefing meetings in Islamabad, the client's intentions for the project were discussed including content, design approach, and issues of commercial sustainability. Resulting from this, a project brief was prepared which established the client's aspirations to provide a development which will be regionally and internationally noteworthy whilst providing for Islamabad a new landmark building to be proud of.

The design comprises a striking composition of five major buildings. Two apartments and one office tower hover over a five storey sculpted shopping mall on one side of the site, and a 246.5 metres tall five star deluxe hotel tower is located at the prime area of the site.

A waved roof reflecting the Himalayan backdrop constitutes the threaded link

between all the project components. The five storey enclosed a shopping mall which accommodates two large atriums and a food court at the fifth level acts as a podium to the two luxury apartment towers and the high end office tower.

Careful consideration has been given to the orientation and location of each component. The use of a cost effective structural design grid solution throughout the scheme, from basement through the mall and the towers, fixed the location of the central tower cores, and subsequently the main entrances. Each building has its own dedicated access and lobby.

A public space separates this composition from the five star deluxe Hotel. The hotel, as the masterpiece of the composition, is conceived as a landmark building terminating the waved roof structure at one single point. Its expressive dynamic pyramidal form will accommodate 350 world class suites, four restaurants, high end function rooms, and a 1000 person capacity ball room. Four basement car park levels accommodate the back of house and parking facilities required for all five buildings.

The position of each of the buildings on the site will ensure vistas of the mountains to the North and dramatic views over the city to the South, also the orientation of the towers will allow other future buildings in the vicinity, to look through the development, and share the dramatic views of the mountains. The concept proposals include a large shaded public piazza, which will feature the main entrances to the hotel and the retail mall. It is anticipated that this piazza with its restaurants and meeting places, will provide an attractive, busy, high quality hub for the businesses and community of the city in the future.

An urban design gesture which will benefit the future of Islamabad, The intention is that this development will be a "good neighbour" in the future development of the city. Its scale and size reflects Pak Gulf's ambition to promote the project as a key international landmark. The distinct signature profile makes it a new landmark building for Pakistan and the region.

HABITAT The 21st Century Borough

(p. 28) INFORMATION PROVIDED BY SOM

China nowadays is the most densely populated country, a major global player in terms of politics and economy. However, its dramatic economic growth led up to urban over-population and so to say "over-density" urging the search for new opportunities of rejuvenation and further development. This process is frequently performed by

"annexation" of suburbs and rehabilitation of existing housing. That's why it's not surprising that China needs now more and more solutions of city planning scale, let alone separate buildings and facilities. Last year SOM won the design competition on the Beijing Central Business District project. Philip Enquist led the efforts of the SOM team toward winning, and hereunder he is detailing the SOM Plan for the Beijing CBD.

In October, 2009 the Chicago and China offices of Skidmore, Owings and Merrill (SOM) were named the winner of an international design competition to expand the Beijing Central Business District (CBD). The competition was sponsored by the Chaoyang District Government and the Beijing CBD Administration Committee invited seven of the world's leading urban planners, designers and architects to submit competition designs for the CBD. A jury of internationally-recognized urban planners, architects, transportation engineers and government officials convened for presentations by the competing teams, and jurors chose this plan as the winner by unanimous decision.

The competition took place over a two-month timeframe and involved the development of a vision plan, book, video and large-scale model. These tools are being used to engage the public and solicit corporate interest. The Chinese media has been actively involved in promoting the plan via television, newspaper and internet, and the Chaoyang District Government is publicly displaying the plan materials in the Chaoyang Urban Planning Museum. The Beijing CBD is one of the cutting-edge and rapidly developing boroughs of the Chinese capital. This is the focus of tall development featuring the buildings housing the regional headquarters of major multinational corporations. Here's also a lot of retail amenities and luxury residences.

However this recent urban expansion together with positive points call forth a bunch of issues, such as traffic jams and carbon dioxide pollution. These are the reasons for priority of sustainable approach towards further development of this district. The SOM plan calls for the establishment of three new districts anchored by signature parks and green boulevards. New modes of public transportation are proposed, including express commuter rail service between the Beijing Capital International Airport, the CBD, and high speed rail service at Beijing South Station. A new streetcar system is proposed to conveniently link all areas of the CBD. A network of small, walkable blocks is proposed to establish a pedestrian-friendly scale for development and every street would be bicycle friendly.

The SOM plan defines new strategies for building municipal infrastructure and high performance buildings. This innovation holds the potential to redefine city planning and operations. Research conducted by the firm's planning and sustainable design studios suggests that implementation could reduce energy consumption within the district by 50%, reduce water consumption by 48%, reduce landfill waste by 80%, and result in a 50% reduction in carbon emissions. Reduction in emissions from office buildings alone would save 215,000 tons of CO₂ per year the equivalent of planting 14 million adult trees. SOM's vision for the Beijing CBD provides the framework that will enable China's capital city to grow as a global center for commerce, yet be a green and ecological setting for healthy life. Located in the heart of Beijing, the CBD has emerged over the last 10 years as China's primary global business address and is now poised for an eastward expansion that will almost double its size. The CBD Eastern Expansion Plan defines opportunities for the growth of commerce, industry, culture and the arts by establishing a flexible framework for growth and an environmentally sustainable approach to intelligent 21st Century urban infrastructure.

The plan proposes a "plug and play" strategy for the provision of water, conditioned air, communications and waste management infrastructure along centralized underground channels. New buildings would connect to shared infrastructure via a series of interconnected substations. These systems would be electronically monitored and adjusted to deliver maximum efficiencies. In turn, this would relieve individual buildings from the burden of installing stand-alone heating, cooling and related service systems, thereby reducing the amount of structural steel, building materials and service equipment required for business-as-usual development.

The Chaoyang Government is moving forward with implementation. Since the competition, they have extensively reviewed the plan's land parcellation and infrastructure recommendations. Currently, they are organizing a workshop to further develop the vision for new urban infrastructure with the capacity to reduce construction and operating costs in the CBD.

PHILIP ENQUIST FAIA, PARTNER IN CHARGE OF URBAN DESIGN AND PLANNING AT SOM

Since joining Skidmore, Owings & Merrill LLP in 1981, Chicago Office urban design and planning partner Philip Enquist has focused his work towards strengthening the physical, social, and intellectual infrastructure of cities.

In his work, Mr. Enquist strives to create the underlying structure for humane and rational habitats, workplaces, open spaces, and agricultural areas on a rapidly urbanizing planet.

Over the last two decades, Mr. Enquist has directed development and redevelopment initiatives for college campuses, existing city neighborhoods,

new cities, rural districts, downtown commercial centers, port areas, and in the case of Bahrain, master planning an entire nation.

During his career, Mr. Enquist has collaborated closely with a wide cross-section of significant governmental and private planning entities. These include the cities of Shanghai, Detroit, Chicago, Los Angeles, and Orlando; Harvard University; Bowdoin College; the Kingdom of Bahrain; and others. A key to Mr. Enquist's work is his belief that long-term planning on urban, regional, and even national scales are both necessary and possible for the creation of a culture and ethic of sustainable development. ■

STYLE Aslope Hotel

(p. 32) INFORMATION PROVIDED BY BIG

Guiyang, the capital of Guizhou Province is deserted among mountains, foggy waterfalls and hills, hidden under Aegis of splendid views, and each new step reveals a new perspective. Guiyang is located in central Guizhou province, situated on the east of the Yungui Plateau, and on the north bank of the Nanming River, a branch of the Wu River. The city has an elevation of about 1,100 meters. Mountainous terrain keeps dark the early history of the province. The scientists are still unable to unravel the mystery of oddities of relief here. Bizarre stone massives are bulging from flat surface, rivers feature slim rocks, which form steep rapids.

Particularity of local landscape determines the concept of design of the new hotel Tilting Building Huaxi, proposed by Danish studio BIG. 10 international architects have joined the competition to define the new heart of Huaxi district.

The BIG architects suppose that today new city districts all over China are filled up with efficient but soulless volumes. On the other hand, sculptural towers are drowning in the cacophony of the dense cities. By gently balancing a generic hotel slab on the specific Plot 5 mountain slope of Huaxi, BIG proposes a pragmatic landmark, both efficient and unique with 18,000 sq. m of operable area. Preserving the characteristic mountain profile of Huaxi district is the main focus of the new masterplan.

To fit the new structure into local landscape the proposed high-rise hotel slab solution is really outstanding and the structure promises to be really effective. The architects believe that

it is possible to be both efficient and unique, rational and special.

Leaning the hotel towards the new center of Huaxi, minimizes its influence on the view from the central lake to the mountain, while improving its own visibility. Through gentle openings in the slope, the underground shopping and parking facilities receive daylight. Going further than utilizing the roof as the "fifth façade", in our proposal the underside becomes the sixth facade. Where it touches the ground, nature is penetrating the façade grid. Continuing the landscape underneath the building maintains the possibility to cross the site on foot, and creates a distinctive entrance from underneath the building. This echoes the long Chinese tradition of celebrating the point of arrival.

After trying a wide range of possibilities, the designers eventually settled with the simplest of all: a clear cut slab. Modernist slabs are organized in layers, but tilting changes that hierarchy. We propose to place the lobby at the top so everybody can share the best view, while functions with less need for light and view are placed at the lower levels. The tilted rectangle creates special conditions at the short sides, where we place special rooms with balconies and tilted panorama windows. The rooftop offers cascading terraces with views to the Huaxi river and green belt in one direction, and undisturbed mountains in the other.

The hotel slab has a total of 18.000 sq. m. Additionally, there is the possibility for at least 6000 sq. m of underground shopping facilities. Arcades and stairs lead the visitor and the entrance is crowned with a roof. The multiple gates are often the most sculptural part of a house.

The refined patterns of traditional wood screens play a crucial role in the articulation and function of vernacular buildings in China, contributing to shading, ventilation, ornamentation and representation. Sunlight filtering through a well-made screen can be a very poetic experience. The facade reflects the interior organization of the building. By fading from very open to very dense, the facade reacts to the programmatic requirements. The structural pattern fades in scale from being a shading screen, to merely framing the big panorama windows of the top floor restaurant.

The structural solution will not be problematic but needs further investigation. Possibilities for the structure includes a structural facade and/or a central shear-wall to transfer the forces to the underground concrete structures and foundations. Guiyang is temperate + humid, and has a subtropical monsoon climate, with fairly mild winters and warm summers. The seasons are not particularly distinct. Unseasonably warm or cold spells are common although temperatures rarely reach extremes. Average highs are 10°C in January and 28°C in July. Ground elevation is at 1100m. The purity of local materials, carefully applied,

produces the coolness and clarity we are looking for. Giving the visitor a perfect starting point to the splendors of the Guiyang region.

Notwithstanding the fact that Guiyang is the capital of the province, the BIG designers have premonitions that implementation would come across the following challenges: lack of human resources (technician, entrepreneur and managers); low income level and low investment; weak infrastructure; ecological vulnerability and mountain landform; risks/threats of drinking water source.

However, with a lapse of time the emergence of this new hotel furnishing the mountain slope is very so much.

PROJECT Tilting Building Huaxi CLIENT MAD SIZE 18.000 sq. m LOCATION Huaxi District Guiyang, Guizhou Province STATUS in progress

Partner-in-Charge: Bjarke Ingels Project Leader: Niels Lund Petersen Contributors: Andy Rah, Ole Storjohann, Daniel Sundlin, Kinga Rajczykowska, Sylvia Feng Luxury rooms 2550 sq. m Standard rooms 11200 sq. m Conference 1300 sq. m Lobby 2300 sq. m

BIG was founded by Bjarke Ingels in 2006 after the PLOT workshop, in which he had been a partner till the practice collapsed. BIG is an association of various professionals: architects, engineers, designers and scientists. The firm specializes in architecture, design, urban planning. The BIG's designs are currently underway in Europe, USA, Middle East, East Asia. ■

SITE In Chime with Nature

(p. 36) INFORMATION PROVIDED BY NIKKEN SEKKEI

One Lujiazui was ranked in the top ten tallest buildings completed in 2008, by the Council on Tall Buildings and Urban Habitat. Standing at the northern end of Central Park's green site, One Lujiazui is a grand and beautiful statement expressing the progress of the city of Shanghai and its rich past.

At the end of the 20th century due to rapid economic growth, China witnessed rise of many iconic buildings. For example, the Shanghai World Financial Center was named the Best Tall Building Overall, 2008. The CTBUH up-to-date list of the Tallest Ten worldwide feature five Chinese skyscrapers.

The center of such phenomenon was Shanghai. This major port, financial and trade hub urgently needed new office and residential developments. Driven by

rapid economic growth, market demand and high population density Shanghai has created a new Central Business District - Pudong. The CBD became home to many financial institutions, forming a vital part of the city economy

The Lujiazui developed to become one of the most important financial districts in China. In 2005 the State Council reaffirmed the positioning of the 32 hectares Lujiazui area, as the only finance and trade zone among the 185 state-level development zones in mainland China. Pudong, with its many distinct-shape buildings which had been built around Lujiazui park. Lujiazui means "Lu's Mouth". It is strategically located in the Pudong the New Financial District overseeing the eastern bank of Huangpu River, and forming a peninsula on a curve of the Huangpu River, which turns from flowing north to flowing east. The significance of the Lujiazui comes from its important and strategic location being directly across the river from the Bund, which was the old financial and business district of Shanghai, and just south of the confluence of the Suzhou Creek with the Huangpu River.

Until the 1980s, Lujiazui was a relatively low-built area, featuring residential houses, warehouses, and factories. The area rapidly developed later to become a highly dense area of skyscrapers and iconic buildings.

Each building strived to be unique. Some of them had even strange shapes, playful colors and oddly illuminated facades, not much related to the true functions of the buildings.

On the other hand, as China opened its doors to the Global market and the Chinese clients raised to change their strategies and raised the bars, wanting their buildings to have international standard qualities yet reflecting on cultural values.

This witnessed birth of a new era of high quality real estate developments which emphasized not only on being of high quality, but also incorporating elements of the Chinese good old tradition, respect of the genus loci, being site specific and environmentally conscious.

Since then Nikken Sekkei has been heavily involved in designing many high profile buildings in the Pudong, such as the Bank of China, Ping An Insurance, Citigroup Building, Shanghai Information Tower, Aurora Tower and the One Lujiazui, which was conceived and implemented by Nikken Sekkei in collaboration with local Shanghai Development Real Estate. This is an entry to the World Hundred List and seventh highest on Shanghai. Its primary purpose are offices, however, 6,000 sq. m are assigned for residences.

The One Lujiazui tower is one of those fine examples which carefully addressed the site condition and aimed to create a distinct design based on principles of researched minimalism, sophisticated simplicity and practical functionality. With its impressive 269 meters height it stands out of the Lujiazui park buildings.

The exterior of the building is angular, sleek and modern, and its roof gradually

slopes from north to south, gently integrating with the greenery of the Park in a bold organic form. The natural materials used for the building's interior reflect the origins of the land and traditions of the people of China.

The Tower has been placed diagonally to face the Lujiazui Park and have a backdrop of wide view overlooking the Huang PuJian River. Each façade has a different design character, reflecting the spirit of the old china and the recent economic growth. The facade facing Lujiazui park is composed with outspread curved surfaces and symbolizes Chinese power of development. On the other hand the facade facing to Huang PuJian River is made of multiple stacking of horizontal eves and expresses Chinese layered history.

The combination of these diverse forces gives the building a special and unique appeal. At the same time, both façade motives are carefully designed to enhance the environmental performance of the exterior skin. Low-E glass employed. Other environmentally friendly features are abundant use of daylight especially in the lobby, which gives the interior a fresh and airy feel. The sunlight is filtered through step-shaped roof providing excellent daylight quality at the podium level, which is a distinct feature compared to other buildings in the financial district. The entrance lobby is articulated by large slanted glass surfaces, with panorama views over the Lujiazui park giving it a sense of dynamism and grandeur. The interior employs large surfaces of light natural wood finishes in combination with aluminum and white translucent acrylic lighting inducing a soft and elegant mood.

The ONE Lujiazui Times Financial Center is one of the finest buildings in the Pudong area, designed to last and have its impact on the skyline of Shanghai for a long time.

ONE Lujiazui Times Financial Center (Shanghai, China)
Owner: Shanghai Development Real Estate Co., Ltd.
Location: Shanghai, China
Site area: 9,629.00 sq. m.
Land area: 4,362.00 sq.m.
Total floor area: 110,088.00 sq.m.
Structure: Reinforced concrete, Steel encased in reinforced concrete.
Floors: 46 aboveground, 3 underground, 2 penthouses
Building height: 269 m
Parking capacity: 334 cars
Construction period: Sep 2004 - Dec 2006 ■

PROJECTS The Harbour Gateway

(p. 40)

INFORMATION PROVIDED BY 3XN,
PHOTOS BY ADAM MØRK

The 3XN proposal for a construction on Marmormolen

includes a kind of city gate and a bridge that links Marmormolen with Langeliniekaj. A bridge spanning a body of deep water, providing the only dry connection between two stretches of land, is one of the most powerful architectural experiences in the landscape. Another classical element is the town gate, which marks the boundary between the countryside and the town, and 'contains' the town, physically, structurally and aesthetically. This development creating a new coherent area in the Port of Copenhagen is obviously quite impressive. The gateway formed by the towers and the bridge will unquestionably become a new landmark for the area, the harbour and all of Copenhagen.

ARCHITECTURE

The idea is to create a structure which brings together a complex urban situation in a distinctive and diverse development with the possibility of including flexible and efficient business areas.

The towers, bridge and the other building elements constitute one single, floating dynamic movement, characterised by the bold span across the harbour entrance in terms of both the plan design and the facade. Establishing a connection across the harbour radically improves public access and creates brand new opportunities for life and growth in the area. The strong identity of the development will make it easier to attract investors and tenants, while the distinctive profile and innovative design will also contribute to future harbour development.

On both sides of the harbour entrance there is, in terms of both architecture and development, a movement towards the water, which is reinforced by the urban traffic patterns and the public flow in general. Extending this movement in an arch across the harbour creates a progression that connects the buildings on either side of the harbour. While the tall tower will be perceived as a natural extension of the existing buildings on Langeliniekaj, the lower tower on the opposite side will be bound to the coming development on Marmormolen: in towards Østerbro in a snake that forms the desired noise screen; and towards the water in a more open construction which opens up for views. On the Marmormolen side, pedestrians will emerge onto the gently arching bridge from the tower's central atrium. On the Langelinie side, when you step ashore, so to speak, from the bridge, it will be possible to take a lift down to the foyer.

A key element in the design has been to ensure that pedestrians and cyclists will experience the public link across

the harbour as a continuous route and as an easily accessible continuation of the infrastructure on both sides.

The harbour gate has been designed using three simple shapes. Towards the west, on Marmormolen, a low, broad structure. Towards the east on Langeliniekaj, a taller, more slender building. And between the two, a classic arched bridge across the harbour entrance. Siting the tallest tower on Langeliniekaj achieves several things which will help to enhance the overall development of the area. The three most important reasons for positioning the bridge at the end of the pier are light, scale and visibility. With the tower placed furthest to the east, it casts a shadow on the developed area for limited periods. Moreover, this way there will be a natural progression in terms of scale from the tallest tower via the bridge across the harbour to the lower tower, in harmony with the scale of the future UN village. The scale declines in a continuous movement, which allows the two sides of the harbour to become part of the same organic flow. At the same time, the organic flow is contrasted by the tall tower as a landmark and beacon.

The large cruise ships that dock at the Port of Copenhagen each summer are still seeing growth – both in number and size. The biggest of these ships are now 65 metres in height, the same height as a 20-storey building. For them to continue to be able to dock at the port, the bridge needs to be designed so they can sail unhindered beneath it. The arch which connects Marmormolen and Langeliniekaj is, however, not just a link between two sides of a channel. It will also become a gateway to Copenhagen and the city's port. In shape, it is both a classic arched bridge, yet modern and sophisticated thanks to its span, height and materials. Its reflection in the water will form an almost complete circle (but only almost, which is intentional, as an almost complete circle is more interesting than a complete circle) – a large eye that looks out to the world, or a peephole through which those arriving by ship catch their first glimpse of Copenhagen.

Even though the bridge is slightly arched, the pedestrian walkway has been successfully drawn across the harbour in a straight line between the two towers. And it is covered, so that even at a height of 70 metres it is possible to cross the harbour sheltered from the wind and rain while taking in the magnificent views of the Sound and the city.

We propose a bridge solution, but there is also the possibility of establishing a cable car beneath the arch. If this is allowed to connect the outer side of the high tower with the inner side of the lower tower, there will be uninterrupted views of the Sound and Copenhagen from the car. To reinforce the traffic elements, the cable car could be extended all the way to Nordhavn Station, so passengers could change from the S-train to the cable car when wanting to take a walk along Langelinie. In addition to

being a functional supplement to the pedestrian bridge, a cable car would naturally be an attraction in itself which can help to draw visitors to the area.

The two towers, one on either side of the harbour entrance, share the same origins but have their own identity. The tallest tower is a bold icon for the entire area and boasts light, spacious offices and a vertical distribution from a large common foyer at its base to the upper floors, which are partly accessible to the public. The lower tower on Marmormolen is more introverted. It has light, common atriums which will ensure visual connections in different directions and help to provide a framework for collaboration and fellowship. The lifts in the low tower cut diagonally up through the building from the reception area to the public walkway.

In both towers, the lifts for the offices and the public bridge are two distinct systems to separate the public and the people working in the buildings.

In relation to the proposal, we suggest shifting the levels with the largest floor areas from the base of the taller tower higher up into the building. This has the obvious advantage of creating more space around the tower because it would thereby have a smaller footprint, and secondly it means that many more people will be able to enjoy the magnificent views. To reduce the effect of wind pressure down along the facade, the high tower is angled towards the ground, shielding the entrance area and gathering the traffic movement on Langelinie and directing it towards the tower entrance. On the top floors, it will be possible to include a sky-bar, restaurant or other publicly accessible functions which, offering fantastic views across the Sound, will become an obvious destination for excursions.

The low tower is angled and shaped to match the scale of the overall plan, and captures the sense of movement on Marmormolen. By pointing back along Marmormolen towards the city centre but also out towards the harbour, the tower becomes a natural part of the pattern of movement on the pier. On both sides of the noise-screening wall, pedestrians and cyclists will experience the connection across the harbour via the atrium which cuts through the tower, which thereby becomes a focal point.

STRUCTURE

The tower facades are constructed as a simple framework system which can be varied and adapted to their orientation in relation to the sun and the geometry of the building. The system is based on a 1500 mm module, which forms a horizontal band of windows in a varied rhythm. This gives ideal possibilities for flexible layout whether cellular offices or open-plan offices are required, and it can easily be varied, making it possible to establish tenancies of different sizes, each with their own look and feel. The top of the frame functions as a slat, screening the sun and regulating the influx of daylight. Towards the south, the depth of the frame increases, so it casts larger

shadows. The lowest slats can possibly be fitted with prismatic surfaces which cast the daylight further into the corpus of the building. The flexible frame system also enables single tenants to create an individualised environmentally active profile, for example by installing photovoltaic cells on the window panels, replacing ordinary insulation with nano gel in closed sections etc. The frames, which are made of steel, can be regarded as an advanced letter case which both ensures a good balance between light and views, and a well-controlled indoor climate. The frames will also have a wind-dampening effect.

Approximately 45 per cent of the facade is glazed, and the facade design thus fulfils the intentions of having sustainable energy accounts. The glass sections consist of both fixed and hinged elements. The fixed sections consist of double/triple glazing with adjustable blinds between the panes, making it possible to adjust the light influx individually at the respective workplaces, in meeting rooms, break areas etc. At the same time, this design will lighten the overall look of the building as the facade will appear lighter and more varied thanks to the light underside of the blinds, instead of presenting rows of dark window apertures like that which can be seen in many traditional office buildings. The glazing is placed differently within the frame system so that in certain places it stretches from floor to ceiling, in other places from approx. 90 cm above the floor. This ensures a varied and effective influx of light, ensuring good daylight well into the room. The solid facade sections are made of lightweight boards painted in a pale colour.

The two towers are constructed using a simple pillar and plate system. With a maximum height of 140 metres, both towers can be built without supporting facades, giving the freedom to create a flexible and varied facade design. Stability in the tower on Langelinie is achieved via a central core cast on site, and which also provides space for vertical transport. The construction principle with pre-stressed concrete decking with longitudinal channels and concrete pillars ensures the necessary weight with a view to regulating the indoor climate. Similarly, the stability of the lower building on Marmormolen is ensured through cores which can be cast on site or as post-tensioned concrete element cores.

The bridge is designed as a traditional framed structure in steel, where the primary stability is ensured through the arched shape and grating placed beside the facades of the two towers. The bridge is secured to the Marmormolen tower and has expansion joints at the tower on Langelinie. The securing of the bridge to the tower on Marmormolen is solely to reduce any swaying in the bridge and to ensure the greatest possible level of comfort for users.

The stability of the two towers and the bridge is ensured so they are both capable of standing as separate

units. This gives the opportunity to implement major changes in one part of a building without affecting stability elsewhere.

CONSTRUCTION

The tower on Marmormolen is constructed using well-known construction methods for building with prefabricated elements. The building will be stable throughout the entire construction phase and requires no special measures during erection. The tower on Langelinie is also constructed according to familiar construction methods. The core will either be made with a slip form casting or by building upwards and will be an independent and stable construction throughout the building phase. The floors will be constructed as traditional structural floors.

The two sides of the bridge are built using the incremental launching method from the two towers. The central part of the bridge is installed in one piece, either from a floating crane or by parallel lifting from the two sides. This method will require the fewest possible temporary reinforcements and ensure the best possible buildability.

The three parts of the project can, in the present design, be constructed using ordinary, known construction methods, and traditional bridge-building techniques for the bridge. Overall, buildability is unsurpassed. A high degree of sturdiness throughout the project is also ensured through using traditional and familiar construction methods, and it is ensured that the stability of an arbitrary unit is not dependent on the two other parts.

SUSTAINABILITY

The temperate indoor climate within the towers is controlled primarily by the thermo-active decks, which can both heat and cool the buildings via a closed system. The interior room height of 2800 mm ensures a good environmental economy with regard to air circulation, and the right proportions between room height and depth ensure that plenty of daylight reaches well into the building.

In commercial properties of this size, one of the most important environmental impacts will be the energy consumption element as part of overall building operations. To ensure minimal energy consumption, it is therefore vital that operations and running costs are taken into account. Consequently, we have considered energy savings when designing the buildings. This will make it possible to reduce the energy consumed in running the buildings through simple but effective measures.

South-facing window sections are constructed using energy-efficient double glazing. The hinged window sections are fitted with energy-efficient double glazing, while the fixed window sections feature energy-efficient triple glazing. The buildings are ventilated using natural ventilation, whereby

fresh air is fed in via the facade and out through centrally located shafts within the buildings. To draw air into the facade at a height of 100 metres, a double facade is created outside the hinged glass sections in order to be able to control the air pressure.

To avoid the high running costs associated with ordinary mechanical ventilation, a single plant based on seawater cooling or geo cooling may be considered, which will be able to function as a mechanical supplement to natural ventilation. Floorings, ceilings and walls are light in colour to reflect natural light deep into the building. The materials employed are durable and hard-wearing, and ensure a fine patination with minimal maintenance.

CPH ARCH

Copenhagen, DK
Address: Marmormolen, Copenhagen
Client: By og Havn
Size: 62.000 sq. m
Architect: 3XN ■

CONCEPT

The Pyramid of Porte de Versailles (p. 56)

Despite persistent disputes between opponents and supporters of the tall initiatives for historic urban cores, apparently, the mere pragmatism ruleZ now. Cities keep on growing, whilst urban advance onto suburbs entails general transport collapse. Recently Rome announced its first skyscraper plans. The Greater Paris scheme is also being examined in France where the high-rise urban component is huge enough.

Fierce encounters between the old capital and tall architecture do not cease for more than 120 years, from the very moment of initial plans of the Eiffel Tower erection. In 50-s the new business district La Defence was launched to the west from the city core, and in 1969 in the very historic core of Paris the Montparnasse Tower was set. In 1989 the Grande Arche de la Défense by Johann Otto von Spreckelsen opened in La Defence. After that, there were plans of construction of the Tour Sans Fins ("Tower Without Ends") by Jean Nouvel, which was set to become the second highest on the global scale, but technical reasons in addition to the economic crisis of the early 90s resulted in the project being cancelled despite 20 million French francs being already spent. One of the ardent antagonists of high-rise schemes is well-known politician, former French leader, Jacques Chirac, who used to be the Paris Mayor. In 1977 the Conseil

de Paris issued prohibition dealing with construction of multi-storey buildings higher than 37 meters. This decision was caused by the opinion that skyscrapers spoil the established architectural environment of the city. But actually, the authorities were simply playing populist games in order to earn the voters' goodwill.

The most momentous event happened in 2006. The ban was removed, which required revision of the city legislation. These extraordinary decisions caused a lot of dispute among the deputies: would Paris be "devoured" by enormous high-rise buildings? Would it lose its face, and were it the launching of the Plan Voisin, presented in 1925 by Le Corbusier, where the author proposed to perform a kind of "cleansing" of the Paris historical centre by placing there dozens of new residential and office high-rises? However, many urban planners find the present French concept as feedback to the famous Gherkin by Sir Norman Foster - the symbol of architectural refreshment of London.

Another project, which realization in the immediate future is already approved, is Le Projet Triangle designed by Swiss architects Jacques Herzog and Pierre de Meuron. It will become the third highest structure in the inner city (within the Parisian loop) after Eiffel Tower (324 m) and Montparnasse Tower (210 m), let alone the towers of Le Defence: this downtown is located beyond the Parisian loop. I.e., that's the matter of city zoning presuming various density for different boroughs.

Le Triangle will be positioned in the Port de Versailles between the Parisian loop and Boulevard des Maréchaux, next to Palais des Sports de Paris. The design of the building is rather unconventional. The exterior of Le Triangle is an elongated structure, which from one side looks like a shark's fin, and from another aspect it resembles a slim pyramid of glass. The flat facets of the tower are not just impressing, but also functional: the skyscraper will not cast much shadow to the adjacent streets. The only pavilions of the Parc des Expositions will be somehow shaded. This means that notwithstanding immense sizes Le Triangle will not dominate over surrounding historical buildings, therefore it will not spoil the established urban views.

The commercial component of the ensemble comprises the hotel, vast office spaces, conference halls and shopping mall. In addition, Le Triangle will become an entertainment and recreation centre. The lower floors of the pyramid will feature boutiques, right above there will be offices, conference halls and panoramic restaurant, upper levels will house the de luxe hotel with 400 suites. Furthermore, there are rumours about arrangement in the depths of Le Triangle of swimming pool and linguistic museum. There will be also generally accessible observation deck, which is sure to compete with those of the Eiffel Tower and Montparnasse Tower.

However, close to the base of the tower a spacious public park will be arranged instead of demolished structures of the Parc des Expositions. The sides of avenue Ernest Renan will be spanned by two bridges. For those, who are acrophobious, the architects proposed another options. The building will not be erected on the base plate: Le Triangle will be embedded deep underground, which allows to arrange a shopping mall with, bars and restaurants within its foot. This 50-storeyed tower of steel and glass is expected to be completed in 2014. Leaseholders will be offered with more than 80,000 sq. meters of offices, whilst the city will get 5,000 jobs.

The building is designed in accordance with the most stringent environmental requirements. The tower will be oriented with regard to wind rose, taking into account the optimum regime of insolation. In the course of operation it is planned to employ solar panels, horizontal wind-powered turbines, geothermal energy. The approved height of the scheme is 180 meters, whilst the architects initially insisted on 211 meters, 1 meter higher than Montparnasse Tower.

It is declared that the tower will cost nothing to Paris: the Conseil de Paris only allocates a plot to be redeveloped, whilst the private commissioner Unibail-Rodamco will invest 50-100% of overall cost of the project.

In October 2009 the public hearing was held involving deputies, architects, sponsors. This tall initiative, of course, is perceived by the community rather ambiguously.

The opponents, especially the "green party", state that there are no reasons for such a project except real estate speculations and financial interests of practices involved. The "greens" wonder, why nobody reminded the Conseil de Paris about vacant office areas in the inner city (including 30 000 sq. m. in the Cristal tower at Seine waterfront. This 100-meter 28-storeyed high-rise is tenantless from the very moment of Dexia's moving out in connection with reconstruction of the building). They also voted against removing the tall ban.

During the debate, in particular, there were a lot of questions whether laser simulation of the tower is able to displace its real dimensions. Lack of parking lots was also named among the obvious drawbacks of the project. It would be hard to organize the traffic of approximately 20 000 people having just overcrowded metro station and two tram routes (T2 and T3) in immediate proximity to the structure. It was noted that there was still no official permission for construction works; no investment program; the definitive forms of the building are not specified yet. Despite the assertions of the Paris Mayor that the city is not financing this project, the townspeople consider that the scheme is not at all private, since the plot is a state property. Moreover the developer, Unibail-Rodamco, just tries to draw other organizations for additional financing. By the way, some architects are convinced that the tower

wouldn't not be so transparent as it is in the scale model.

However, the Paris Mayor, Bertrand Delanoë, being supported by his Socialist party, considers this project as an opportunity to employ a lot of people giving new dynamics to urban development. One of his lieutenants, Anna Hidalgo, who is responsible for urban planning, also expressed hope that Le Triangle would be completed as it was planned, and the building would meet all items of the Paris Climate Protection Plan.

Herzog & de Meuron, however, have no doubt about the ability for the Triangle to integrate into the Parisian landscape. They explained how this would be the case: "The Triangle is conceived as a piece of the city that could be pivoted and positioned vertically. It is carved by a network of vertical and horizontal traffic flows of variable capacities and speeds. Like the boulevards, streets and more intimate passages of a city, these traffic flows carve the construction into islets of varying shapes and sizes. This evocation of the urban fabric of Paris, at once classic and coherent in its entirety and varied and intriguing in its details, is encountered in the facade of the Triangle. Like that of a classical building, this one features two levels of interpretation: an easily recognisable overall form and a fine, crystalline silhouette of its facade which allows it to be perceived variously."

They claim the building will restore the historical axis formed by the rue de Vaugirard and avenue Ernest Renan where the structure will stand. ■

ASPECTS The Parisian Triangle

(p. 59)
INFORMATION PROVIDED BY
HERZOG & DE MEURON
ARCHITEKTEN

This kind of structures are exciting the human imagination for ages. Paris has already adopted a piece of such a tradition. This is the main entrance of the museum right in the Louvre's Cour Napoléon, which is now an icon of the city. However, there is a plan of implementing similar scheme - Le Projet Triangle by the most renowned Jacques Herzog and Pierre de Meuron.

"Le Projet Triangle" is primarily perceived on the metropolitan scale of the city of Paris. Its elevated stature will lend major visibility to the Porte de Versailles and the Parc des Expositions site within the overall conurbation. It will also permit its integration in the system of axes and perspectives that constitute the urban fabric of Paris.

On the scale of the Porte de Versailles site, the project will also play a significant role in the reorganisation of flows and perception of urban space. The Parc des Expositions site currently forms a break between the Haussmanian fabric of the 15th district of Paris and the communities of Issy-les-Moulineaux and Vanves, emphasised by the visual impact of the peripheral boulevard.

The construction of an ambitious building on the Porte de Versailles site will mark its opening and restore the historical axis formed by the rue de Vaugirard and avenue Ernest Renan. The square of the Porte de Versailles is a complex space in its current configuration. Its initial semi-circular organisation is difficult to interpret given the many visual impediments and lack of clearly identified public spaces between the Parc des Expositions and the buildings opposite.

Building on the square itself would intensify this problem of perception: the project therefore proposes to free this space by positioning itself along the avenue Ernest Renan.

This move offers three major advantages :

- It permits the creation of a public square between the boulevard Victor and Hall 1 of the Parc des Expositions, by reorganising logistic flows.

- It creates a strong link between what are known as the "petit" and "grand" parcs, the two parts of the Parc des Expositions.

- It marks the Paris / Issy-les-Moulineaux axis, allowing the urban space to cross the peripheral boulevard by activating the entire facade of the avenue Ernest Renan.

Situated along the avenue, the project is located at the heart of the Parc des Expositions site, set back from the surrounding residential areas. Its volumetry also takes into account the impact of a high building on its environment. Its triangular shape actually means that it does not cast shadows on adjacent buildings. The environmental approach of the project is also perceptible in this simple, compact volumetry which limits its ground impact and allows the optimum utilisation of solar and wind power due to its excellent positioning. Apart from its structural and technical qualities, the filigree, crystalline nature of the project permits its integration in the system of perspectives formed by the Hausmannian axes. This dialogue with the city is not however limited to its silhouette, but also defines the internal organisation and texture of the project. The Triangle is conceived as a piece of the city that could be pivoted and positioned vertically. It is carved by a network of vertical and horizontal traffic flows of variable capacities and speeds. Like the boulevards, streets and more intimate passages of a city, these traffic flows carve the construction into islets of varying shapes and sizes.

This evocation of the urban fabric of Paris, at once classic and coherent in its entirety and varied and intriguing in its details, is encountered in the façade

of the Triangle. Like that of a classical building, this one features two levels of interpretation: an easily recognisable overall form and a fine, crystalline silhouette of its façade which allows it to be perceived variously.

This "vertical city" district stands in close relation to its environment and is accessible to a highly diverse public. Taking up the analogy of urban squares, it offers each individual the opportunity to enter a complex of spaces open to all on its levels.

The base of the project is open to all, from the square of the Porte de Versailles and along the avenue Ernest Renan which regains the appearance of a Parisian street, with its shops and restaurants. An elevated square, on level with the roofs of Paris, will offer everyone a unique view of the district and the whole city. This visit might then be extended in the higher reaches of the Triangle, from where the entire metropolis can be discovered. The Triangle will thus become one of the scenes of metropolitan Paris. It will not only be a landmark from which the urban panorama can be viewed, but also an outstanding silhouette in the system of axes and monuments of the city.

Project Name: Triangle, Porte de Versailles
Address: Avenue Ernest Renan, Place de la Porte de Versailles, Paris
Project Phases
Concept Design: 2006-2007
Planned Completion: 2014
Project Team
Partner: Jacques Herzog, Pierre de Meuron, Ascan Mergenthaler
Project Architect: Guillaume Delemazure (Associate), Kentaro Ishida (Associate)
Client: Unibail-Rodamco
Building Dimensions:
Length 200 m
Width 35 m
Height 200 m
Number of Levels: 40 levels above ground ■

EXPERIENCE Crystalline Coastal Wave

(p. 63)
INFORMATION PROVIDED BY
FOREIGN OFFICE ARCHITECTS

The British studio Foreign Office Architects devised a scheme for Gijon waterfront. This major city of northern Spain is situated on the coast of central Asturias, from sea level to an altitude of 513 metres at Picu Samartín and 672 metres at Peña de los Cuatro Jueces, bordered on the West by Carreño, the East by Villaviciosa, and to the South by Siero and Llanera. The city is extends along the Asturian coast

and is distinguished by the peninsula of Cimadevilla which separates the beach of San Lorenzo and adjacent neighborhoods to the east from the beaches of Poniente and Arbeyal, and also the shipyards.

The future hotel is located in the Gijón Waterfront, a privileged position both in terms of pedestrian accessibility to the urban center as well as to the beach. The building's location has also very privileged views to the sea, the only obstruction being the existing Museum of the Railroad, the only object between the site and the beach.

The building is proposed as a crystalline tower, with a skin of waved glass, that emerges from a garden with a waved topography, like a miniature of the local landscape and orography. Its circular geometry will guarantee both the exposure of the sun to all the rooms, and the views to the sea from each one of them. A central core of vertical circulation with panoramic elevators that face the city, will provide access to your room at each one of the 20 levels of the hotel.

There are just eight rooms at each floor avoiding therefore the long access corridors and producing a very intimate and luxurious atmosphere. The hotel rooms have been designed with a truncated wedge form, in which the zones of access, wash and wardrobe are located in the inner part, and the dormitory and living-room are located in an elongated area, adjacent to the facade, entirely glazed, maximizing the views. A slight swelling of the envelope, like a bay-window in each one of the rooms, distinguishes the living-room from the sleeping area, minimizing through its convex surface, the reflections in the glass from the interior. In the even plans, this swelling is located to the east of the rooms, whereas in the odd numbers it is located to the west.

The crystalline membrane unites the bay-windows diagonally, so that it produces an oblique undulation of the glass membrane that characterizes both the outer texture of the facade, as well as the experience from the interior, similar to being within an aquatic environment, in resonance with the location of the hotel.

The brief was to maximise the visibility of the building both from the west access road, as well as from the exit of the urban center. This visibility, in addition to the construction in height which acts as a mechanism of liberation of public ground, and the desire for transparency between the beach and the urban centre, are the primary arguments for the project. The height of the building will contribute simultaneously to the creation of an urban landmark and to the optimization of the views to the sea. To this end, all the buildable area of the site is well condensed to reach the maximum possible slenderness. This slenderness will also diminish the

shade thrown on the surrounding area, including the beach by the new tower.

TORRE MASAVEU HOTEL:
Gijon . Spain
Client: Grupo Masaveu
Completion date: TBC
Total Area: 12,000m²
Budget: €23m ■

OPINION On the Prowl for Concord

(p. 68)
TEXT BY DARIA SUBBOTINA,
PHOTOS BY ALEXEY LYUBIMKIN

The Saint Petersburg's urban core is inscribed on the UNESCO World Heritage List, therefore this organization is concerned very much with would-be erection of the Okhta Center at the boundary of conservation zone. In this connection, we asked Eleonora Mitrofanova, the Permanent Delegate of the Russian Federation to UNESCO, to answer our questions.

Which are the criteria of inscription on the UNESCO World Heritage List? Who initiate this process?

The initiative on nomination of domestic cultural properties for inscription on the UNESCO World Heritage List World Heritage List is liable to a State Party to the Convention CONCERNING THE PROTECTION OF THE WORLD CULTURAL AND NATURAL HERITAGE adopted by the General Conference at its seventeenth session, Paris, 16 November 1972, which is one of the major international legal instruments of UNESCO dealing with culture. Russia is a State Party to this Convention, therefore the regulations and decisions of Intergovernmental Committee for the Protection of the Cultural and Natural Heritage are mandatory for us.

The World Heritage Centre is the department of the UNESCO Secretariat, supporting the observation of the Convention, offers the States Parties consulting and assistance with preparation of nomination file, which should be comprehensive as far as possible and encompass all necessary documentation, including cartographic data.

As soon as the would-be property of World Heritage passed expert judgement by the World Heritage Centre, the Committee makes the terminal decision concerning a new entry into the World Heritage List. The Committee may inscribe a property on the Tentative List, request a State Party for additional data on respective site or refuse incorporation into the List.

To get the status of World Heritage the property should be outstanding

in terms of global importance and satisfy 10 selection criteria, at least. Enumeration and interpretation of these criteria is given in the Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention, which is, along with the Convention is the basic operating tool in terms of world heritage.

For instance, the property to be nominated should be: a masterpiece of genius of man; reflecting the significance of universal values interchange within a certain period in a region of some particular culture, influencing upon architecture, technology, monumental art, urban planning, landscape design; a unique or at least outstanding artefact of cultural tradition or civilization; a pattern of remarkable typology of free standing structure, architectural ensemble or landscape, illustrating some major stage of human history.

What's the methodology of decision-making and what kind of data is considered while estimating the impact of a new structure on the historical conservation area?

To control realization of the Convention the Committee set the procedures of reactive monitoring and periodic reporting, which are the principal means of data accessing. In other words, the Committee makes decisions based on the data obtained from reports issued by States Parties about the status of conservation of their World Heritage properties and on-site inspection checkup. All data is being thoroughly examined by UNESCO experts and its Advisory Bodies (ICOMOS, IUCN etc.) to realize if there are any hazards, including anthropogenic, for integrity of certain World Heritage property of universal value, and how its authenticity is maintained, i. e. those conditions, which were the basics for nomination of a property for inscription on the World Heritage List.

In particular, the Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention indicate as a one of detected hazard flags for World Heritage properties "the serious violation of architectural and/or urban planning coherence", whilst one of such symptoms is "probable detrimental consequences of implementation of urban planning schemes and projects of regional economic development". All these procedures are detailed in the UNESCO documents, the decision-making is transparent and there are no grounds for subjectivity and prejudice.

What is the crucial criterion for warning and eventual deletion of cities from the World Heritage List?

In compliance with the Convention the Committee is authorized to inscribe on the List of World Heritage in Danger those properties, protection of which requires considerable works, and there was a request for help.

If the property loses its merits, which made it acknowledged as World Heritage (see aforesaid), the Committee may decide to delete it from the List of World Heritage in Danger or even from

the World Heritage List.

What authorities and bodies should cooperate with the Committee to organize a commission, which decide the fortune of would-be structures influencing the established tissue of historical city core? Who affiliates with such a commission, and what are its missions and functions?

Concerning this country, coordination with UNESCO in terms of protection of the World Heritage, including the Committee for the Protection of the Cultural and Natural Heritage and the World Heritage Fund, is entrusted to Ministry of Cultural Affairs and RosOkhranKultura regarding the cultural properties and Ministry of Natural Resources of the Russian Federation (MNR of Russia) coordinated by the RF Ministry of Foreign Affairs, which is responsible for observance of international obligations in toto, including Convention CONCERNING THE PROTECTION OF THE WORLD CULTURAL AND NATURAL HERITAGE. This federal bodies must monitor and protect the Russian properties of the World Heritage, whilst the regional authorities of the areas containing such properties must harmonize all their operations, which are potentially hazardous to original authenticity and integrity of such properties.

There are no any procedures for organization of any joint commissions, since the state, which is a party of the Convention, is fully responsible for preservation of domestic properties of cultural and natural heritage.

Were there any initiatives of Russian authorities on organization of such a commission? If so, why the commission on the Okhta Center project is still absent?

As I stated before, the droit of formulation attitudes dealing with preservation of the World Heritage properties within the RF territory belongs not to any commission, but the federal authorities, which are responsible for observance of its international obligations connected with the Convention' 1972.

Why are the European construction projects unnoticed by the UNESCO entailing no threat of inscription on the "blacklist"? What's your opinion on the subject, and don't you think that such a penalty to be applied to St. Petersburg is rather severe?

There are no grounds of suspecting the UNESCO of double standards or bias. Each case is specific, that's why it is examined separately. The fundamental point is whether a structure to be built is located within the World Heritage site. The Committee is responsible for observance of the Convention, and consequently, monitors the status of preservation, including visual integrity, of those very properties, which are subject to protection of this avowed international paper. If any hazard, which threatens to violate the unique qualities of a World Heritage property, is detected,

it should be inscribed on the List of World Heritage in Danger. However, if the damage is irreversible, the attitude of the Committee should be thoroughgoing, and the property is to be deleted from the World Heritage List, notwithstanding importance of this or that State Party. In particular, I witnessed the deletion of Elbe Valley from the List at the 33th session of the Committee, and Germany was much ashamed internationally then.

As to St. Petersburg, there were just few warnings. However, its inscription on the List of World Heritage in Danger was prevented thanks to our UNESCO mission, which persuaded the members of the Committee that there were no real reasons to be concerned so. I suppose that now, after the matter has been discussed at the top federal level, the acuteness of the Committee discussion on this subj will be much relieved. I'd like to emphasize that the Committee is not against the Okhta Center project at all, it urges just to prevent violation of visual integrity of St. Petersburg skyline.

What endeavours are being undertaken by Permanent Delegation of the Russian Federation to UNESCO to solve the problem of revision of boundaries of the World Heritage property called "St. Petersburg"?

These issues are subject to relevant Russian bodies in close contact with the St. Petersburg and Leningradsky Region authorities. In particular, this March, during the St. Petersburg inspection tour of UNESCO and ICOMOS experts there were quite seminal negotiations featuring representatives of Ministry of Cultural Affairs, RosOkhranKultura, St. Petersburg and Leningradsky Region authorities. As a result, we reached mutual understanding of necessity of alignment of boundaries and execution of the list itemizing each separate property constituting this nomination, and also preparation of so called "atlas" of its components based on retrospective inventory of the property to be fixed in cartographic documents. There is an intention to organize a workgroup in order to start specifying the boundaries and buffer zone even this year. The Permanent Delegation of the Russian Federation to UNESCO will support interactions with the World Heritage Centre on every emerging point. As soon as the re-inventory is approved by the UNESCO experts, the Committee would be able to make the relevant decision.

Is the Committee authorized to delete St. Petersburg from the World Heritage List? What kind of data will serve as evidence, taking into account the fact that construction is not underway, design documentation is not submitted for approval to GlavGosExpertiza, and the Committee hardly disposes of any materials proving that the impact of the project on outstanding universal value of the city would be negative?
This question is rather dramatizing the

situation, and it seems to me that I've already clarified this point partially. I'm refraining that at the moment, when no works on-site are conducted, whilst the RF President's Administration appealed to observe the standards of the Committee, there is no risk of deletion of St. Petersburg from the World Heritage List at all.

Does the Committee take into account the public opinion or it considers this factor as purely subjective?

Public mind is regarded by the Committee as one of the factors, which may influence decision-making relative to a property of World Heritage (give or take), first of all that of local authorities of the territory housing such a property. The official attitude of the State Party of the Convention is considered par excellence.

Do you share the opinion that up-to-date architecture should not emerge within the historical skyline of the cities, that current urban planning aesthetics is merely unable to be so fine, elegant, commensurate to the surrounding environment, refined and impressing as that of historical architecture? Are you convinced that the new architecture of European cities should not co-exist with traditional structures in no shape or form?

As for me, keeping harmony of general visual perception of the city irrespectively to the age of architecture is the major aesthetic criterion. But my personal preferences can't be transferred to professional activity, because my fundamental mission, as Permanent Delegate of the Russian Federation to UNESCO, is assertion of our country's interests and supporting its prestige, and also promotion of observance of international obligations the Russian Federation responsible for. ■

VIEWPOINT The Territory of Discord

(p.72)

**TEXT BY PHILIP NIKANDROV,
RMJM DIRECTOR, THE CHIEF
ARCHITECT OF THE OKHTA CENTER
PROJECT**

The recent letter signed by Sergey Prikhod'ko, the assistant to the President RF, which deals, in particular, with the Okhta Center in the light of Russia's commitments to the UNESCO aimed at "keeping constructive dialogue with the UNESCO and exclusion of causing damage to the reputation of Russia" came as a bombshell, and many publications positively hastened with the requiem to this project, in particular,

to its high-rise component. As a matter of fact, (as it was subsequently elucidated by the President's press secretary, Natalia Timakova) "in that message there were no prescriptions on what decision should be made, but it reminds of international commitments of the Russian Federation".

On my part, I'd like to remind also that the Okhta Center issue in that sensational message was bound with another, much more acute problem, concerning the boundaries of the world heritage property.

Really, these two matters are indissoluble. In 2007 the UNESCO's World Heritage Centre released its protest "against building of the Gazprom Tower within the historic centre of Saint Petersburg", yep, just like the way it is: "in the historic centre". Those, who have ever been to Saint Petersburg, are well aware that the site allocated for the building is outside the boundaries of historic centre (5 km away from the Palace Square, the Admiralty and the ensembles of St. Peter and Paul's and St. Isaac cathedrals. This is much far away from main historical dominants concerning the location of high-rises in such European megalopolises and capitals as Paris, Vienna, London, Madrid, Amsterdam, Brussels, Barcelona, Milan, Warsaw, Frankfurt, Cologne, Prague, Vilnius, Riga and Tallinn.

There is no need to refrain that Petersburg is the youngest among these European cities but, alas, the most arrogant as to estimation (to be more precise, overestimation) of its true universal historical and cultural value. I don't mean to belittle the merits of the great city upon Neva, I have in mind, first of all, excessive and even obscenely extensive area of this world heritage property. In 1989 the USSR Government applied to the UNESCO to inscribe Leningrad and its suburbs on the World Heritage List. B. V. Nikolashchenko, the leader of the architectural and urban planning workshop № 1 NIPgenplana, indicates that in 1989 the chief of GlavUOP A.M. Alekseyev "...without delaying ordered to conclude a contract with the LenNIPgenplana for paperwork substantiating inscription of Leningrad on the World Heritage List to be done within a month". They hastily sketched the city outline, and as a result in 1990 the nomination of Leningrad with its outskirts coordinated with the ICOMOS Committee was approved at the UNESCO Session being inscribes on that so much craved for list. In the naive and vain hope, that "the foreign countries will help us", officials from the custodian bodies included everything imaginable into the nomination file, and as a result the territory comprising 74 properties appeared to be unprecedented in terms of area extension. Among them there are not only the pearls of historical centre, Tsarskoye Selo and Peterhof, but also such random impregnations

as, for example, Petersburg-Pavlovsk railroad, several navigable fairways, more than ten highways (including Tallin, Primorsky, Koltushsky highways etc.), entire Neva valley up to the Lake Ladoga, Neva embankments along both shores over 70 kilometres up to Shisselburg (i.e., 140 linear kilometers of embankments featuring brownfields and woodland parks, and also for the most part lined with dacha settlements interspersed with dull residential and industrial developments of Rybatskoe, Ust'-Izhora, Otradnoye and Dubrovka). Here, you'd never come across any real monument of architecture even of local importance, let alone those of universal value.

By the way, the Elbe valley covering 20 km in Dresden area last year was deleted from the World Heritage List of UNESCO because of new bridge disrupting, in the opinion the experts of the World Heritage Centre, direction sector and connection within the valley. However, the Dresden bridge is manifold less and lower than the Big Obukhovskiy (cable stayed) bridge, which recent building in the valley of Neva (a part of the World Heritage property) was absolutely unnoticed by the World Heritage Centre, notwithstanding the height of its pylons, which are taller than the spire of Petropavlovskiy Fortress! The double standard is obvious... At one site it is permissible, at the other - no way, despite the fact that both locations are of the same status. Then in the spirit of double standards the World Heritage Centre detected rather promptly another property within the valley of Neva - the Okhta Centre - considering it a kind of hazard to the world heritage, alluding to the Dresden bridge. Actually, the Okhta Center is within the cross-hatched area on the twenty-year old plans the "Neva valley" and historic city core inflated up to unprecedented scale of approximately 6 thousand hectares in the history of the UNESCO. In comparison with the areas of the World Heritage Properties in other European historic city cores this is 4-fold as much than in Rome, 16-fold as much than in Paris and Vienna, 50-fold as is much than in Tallinn, and 230-fold as much than in Warsaw.

Meanwhile, the UNESCO protected area of Saint Petersburg's historic centre as the only one of 74 protected properties, occupies less than one third of overall territory, which is approximately twenty thousand hectares (this, for example, is almost twice as much than the area of inner Paris!). The precise dimensions of the territory is still not specified. Boundaries on the city outline are drawn provisionally, by hand, without matching with the topography and on a scale engaging for hundreds of hectares error, coordinates of rotary points are absent. In the table at the website of World Heritage Centre the area of all 74 protected properties and their buffer zone is missing. In view of this all, de jure the property called "Historic Centre of Saint Petersburg and Related Groups of Monuments" does not exist at all. There are just names

of the properties, however, many of them with mistakes, for example: the Property №540-034a, named "Muskovsky highway", obviously, does not exist, if only the "Moscow highway" is not implied here; the Property №540-003a3 "Fort Ekaterina" does not exist since 1890s, when the "Fort Reef" was built there (the Property №540-003a3); the Property №540-007f "Sheremetev's Dacha" and №540-029b "Islets" were lost during the war; the Property №540-022 "Zinov'yev's Estate" was lost in 1960s; whilst the Properties №540-007g and №540-007h labelled respectively "Seaman Settlement" and "Soldier Settlement" are the fruits of pure fancy.

It is incomprehensible why this outrageous situation with, putting it mildly, poorly performed inventory and vague legal status of the world heritage property "Historic Centre of Saint Petersburg and Related Groups of Monuments" have satisfied the World Heritage Centre for so long a period (almost twenty years), allowing the authorities to rename the property itself, to divide it between the two federal subjects (the city and the region) and to revise radically its boundaries on completing the inventory of their own. In 2004, on the commission of the Russian UNESCO Committee, the Government Committee for Control, Use and Protection of the Monuments of History and Culture in Saint Petersburg (KGIOP) completed itemization of properties and specified the boundaries of the historical centre of Saint Petersburg as the property of the world heritage. The outcome of this work caused the protests of the World Heritage Centre and ICOMOS, since the adjusted boundaries substantially diminished the protected area by exclusion of thousands of hectares of no universal aesthetical or cultural value (including brownfields, highways, dacha settlements, fairways, nonexistent forts and villages). This way the plot allocated for the Okhta Center more than two years prior to launching of the project appeared to be beyond the finalized boundaries of the protected zone of historic centre. When in 2006 Gazprom announced its intention to construct a skyscraper here, the city authorities supported the project keeping in mind the current perception of historic centre and depressive territory of surrounding brownfields. The legislation process was quite in line with the Guideline for Land Tenure and Development approved through democratic procedures, including public hearing. However, the World Heritage Centre has never recognized this Guideline. Moreover, this "encroachment" of the city authorities on the boundaries of the world heritage property and promotion of the Okhta Center project caused threats voiced by the World Heritage Centre to inscribe Saint Petersburg on the List of World Heritage in Danger, which is fixed in the resolutions of the 32nd and 33rd sessions of the Committee. However, in this March, according the

procedure of reactive monitoring, the international expert team of the World Heritage Centre and ICOMOS was brought to a number of those "doubtful" properties within the protected zone. After that the possibility of revision of boundaries diminishing the area of this world heritage property, presuming re-nomination of Saint Petersburg in the current boundaries, was finally recognized. This procedure of retrospective inventory for world heritage properties is established, moreover, since 2004 the UNESCO prescribed to apply it to the properties nominated since 1978 till 1998. For example, this year Rome presented the adjusted boundaries of its world heritage properties for the UNESCO's approval.

Under pressure of convincing and irrefutable arguments the World Heritage Centre had to leave behind the language of ultimata and eventually started to collaborate with the State Party. In the draft resolution of the 34 Summer Session of the World Heritage Committee posted at the UNESCO website the threat of inscription of Petersburg on the "black list" of World Heritage in Danger is substituted with the appeal to call the forum of experts for examining the strategic points of revision of boundaries and defining the criteria of outstanding universal value of the property as the basics for identification of its boundaries. In the 1990 Leningrad Nomination one of such criteria, formulated by the USSR Government, was, for example, the Great October Socialist Revolution. Moreover, the Aurora cruiser and the Kshesinskaya Mansion, which balcony was a tribune of Lenin's speech, were identified as the properties of world heritage. But since 1990 the world has altered very much, and it is unlikely that all the mankind considers now the events of October 1917 worth immortalizing together with the El Giza pyramids or the Athenian Acropolis. For example, in Paris the properties of world heritage are concentrated along six kilometres of Seine waterfront from the Eiffel Tower up to Île Saint-Louis and Île de la Cité with Notre Dame de Paris. Since Paris was nominated as the "riverside city", this quality defines its outstanding universal value on the global scale. Of course, this not at all depreciates the beauties, historic value and significance of other architectural ensembles of Paris, which are located beyond the boundaries of the world heritage property: Champs-Élysées with Arc de Triomphe at place de l'Étoile, the famous Parisian avenues, Place Vendôme, Palais du Luxembourg, Basilique du Sacré Cœur soaring over Monmartre, Panthéon, and all other properties reminding the Révolution Française and Commune de Paris, are not considered by those modest and sensible Frenchmen as properties meeting the criterion of universal value. Frenchmen thoughtfully elected to refer their palaces and Parc et château de Versailles to a separate nomination, since the criteria of outstanding universal value of these properties radically differs from

the criteria of the historic centre of Paris as the "riverside city". Parisians, obviously, knew that they do, because UNESCO headquarters is located right here. Inner Paris with 2 million population is visited by more than 30 million tourists a year, and together with Grand Paris (Île-de-France) - by 45 million, which is 15-fold as much than the number of tourists yearly attending Saint Petersburg! This means that the relevant infrastructure, necessary to receive such an army (hotels, business centres, airports, railway stations, transportation system, car parks, service and entertainment industry etc.) is also 15-fold as much than that of St. Petersburg's. Rather enormous portion of visitors are the business tourists: Paris yields only to Tokyo regarding the number of headquarters of the most important global companies - 27 (in New York, by the way, there are just 22 of them, and in Petersburg there is none. So far). London houses 24 of major multinationals, whilst the number of tourists visiting this city is 10-fold much than those who come to St. Petersburg. Its World Heritage List is comprised of the Westminster ensemble and the Tower. And nothing more, despite presence of hundreds of most widely known tourist sights, such as St. Paul's Cathedral, Trafalgar Square, Buckingham Palace, British Museum, Piccadilly Circus or famous parks.

Against this background the ambition to be the properties of the world heritage located in Saint Petersburg of dozens of settlements, such as Krasnoe Selo, Gostilitsy, Polyanyi, O'gino, Pavlov, Koltushi, Osinivaya Roscha, Yucci etc. looks merely improper, not to say ridiculous, if we keep in mind the appearance of these areas. Certainly, the Saint Petersburg residents are proud of their city's history, but they would hardly support somehow the current status of these "monuments", which during the recent couple of decades were rather the monuments of bureaucratic ignorance and stupidity on the global scale. Certainly, it is necessary to re-examine the boundaries and to carry out the re-inventory of the heritage. The boundaries of the protected zone, proposed by KGIOP in 2004 for the historic centre of Saint Petersburg (from the portico of the Institute of Mines on the west to the Liteyny Bridge on the east; and from the ensembles of Petropavlovskiy Fortress and the Arsenal on the north to the Nickolsky Cathedral and the marketplace of the same name on the south), is quite in line with the present local perception of universal value, but thus far yet not legitimated by UNESCO, fixing the status of St. Petersburg as "North Venice" - the city of rivers and channels, which are the natural extension of public areas. By the way, even within these narrow boundaries the area of our "North Venice" is half as large again the area of present Venice, attended yearly by 15 million of tourists. Unfortunately, inscription of Petersburg on the World Heritage List cannot substitute the necessary tourist infrastructure, in order if not to

the criteria of the historic centre of Paris as the "riverside city". Parisians, obviously, knew that they do, because UNESCO headquarters is located right here. Inner Paris with 2 million population is visited by more than 30 million tourists a year, and together with Grand Paris (Île-de-France) - by 45 million, which is 15-fold as much than the number of tourists yearly attending Saint Petersburg! This means that the relevant infrastructure, necessary to receive such an army (hotels, business centres, airports, railway stations, transportation system, car parks, service and entertainment industry etc.) is also 15-fold as much than that of St. Petersburg's. Rather enormous portion of visitors are the business tourists: Paris yields only to Tokyo regarding the number of headquarters of the most important global companies - 27 (in New York, by the way, there are just 22 of them, and in Petersburg there is none. So far). London houses 24 of major multinationals, whilst the number of tourists visiting this city is 10-fold much than those who come to St. Petersburg. Its World Heritage List is comprised of the Westminster ensemble and the Tower. And nothing more, despite presence of hundreds of most widely known tourist sights, such as St. Paul's Cathedral, Trafalgar Square, Buckingham Palace, British Museum, Piccadilly Circus or famous parks.

be a new tourist Mecca, then just to compete somehow with major tourist centres of Europe. Apropos, Mecca itself with its ancient sacred shrine of Kaabeh is even not included into the UNESCO List, but it doesn't prevent 9 million of pilgrims to visit the city yearly.

UNESCO gets yearly multimillion membership contributions from Russia as the State Party, whilst it doesn't pay a penny for preservation of the historical heritage: this is the prerogative and commitment of a State Party, which craved to obtain so honourable a status for its sights. During the recent two decades the real measures directed toward protection of world heritage in Petersburg were the mission of the city government and federal authorities, with a certain participation of private industry. Within this period the officials of the World Heritage Centre proved to be unable to define clearly their "paper possessions" and their boundaries, let alone any real aid. Nothing of that kind. Could you consider the "stick policy" and threats of inscription on the "black list" as aid at all? However, it seems to me that the UNESCO has realized, that the precedent of deleted Dresden did a lot of harm first of all to the image of the organization itself. Perhaps, that was the reason to cease that long-term confrontation between the city and the UNESCO, because we are facing a real breakthrough, and re-inventory of the property is at the gate. However, among those, who are still stupidly, persistently and groundlessly stand up for the boundaries as of 1990, you can see the Ministry of Culture and Rosokhrankultura together with VOOPIK, St. Petersburg ICOMOS Committee, International Fund for Rescuing of Saint Petersburg and other custodian organizations. The focus of their activity is rather directed to maintenance of their image of oppositionist champions for the culture, than to real work for creation or protection of cultural properties. Otherwise, Saint Petersburg simply would not have submitted such shameful in every respect nomination inscribed on the UNESCO List. I'm sure that the leaders of these organizations can hardly perceive what exactly may be really referred to the world heritage, and also on what grounds. Moreover, these confusion with the legal status of the property, absence of definite boundaries and lack of single regulatory body are much beneficial for these "characters", since it feeds their fierce criticism of the city authorities, allowing the flame of public interest towards them to flicker faintly. However, this is the specificity of their little but stable enough business specializing in struggling against the development projects within the historic centre and close to it.

The status of the object of world heritage means prohibition of any building within its territory, and it is not important, whether the discussion deals with the ensemble of Athenian Acropolis, Parc et château de Versailles

or brownfields at Okhta area. Of course, the same people during recent four years consistently protest against the Okhta Center project, organizing lawsuits and collection of signatures. Their petitions, complaints and fake images at photomontages of the tower against the background of historical urban dominants urged the Committee for the Protection of the Cultural and Natural Heritage to threaten Saint Petersburg with would-be sanctions. It is their activity that is a real hazard for further development of Saint Petersburg and for reputation of Russia, and not at all the Okhta project.

"Oppositional Kulturträgers" understand perfectly well that if UNESCO officially recognizes the world heritage property in narrower boundaries, which is already fixed de jure and de facto in the city-planning legislation of Saint Petersburg for several years, the Okhta Center site automatically would be located beyond the boundaries of the protected historic centre, and UNESCO simply wouldn't have legal foundations any more for threatening Saint Petersburg with inscription on that notorious "black list". This means that the city, on voiding incorrect and undeserved encumbrance of UNESCO's protection, will obtain finally the right of unhindered developing around the protected historic core, i.e., to take the path of Paris, Vienna and Madrid, which are the European megapolises following the successful model of co-existence of historic centre and contemporary infrastructure of outlying business clusters surrounding it. It is the city-planning model that is most acceptable for progress of Saint Petersburg in the 21st Century: preserving culture of the past within the protected zone of historic core, allowing at the same time development of state-of-the-art architecture; setting ambitious goals generating the brand new Saint Petersburg, the architecture of which would be the piece of world heritage from the point of view of the progeny. ■

POLITICS Grand Paris by Nicolas Sarkozy

(p.76)

EXTRACTS FROM NICOLAS SARCOZY'S INTERVIEW FOR ARCHITECTURE D'AUJOURD'HU ABOUT HIS VISION OF FUTURE PARIS

Grand Paris is the project launched by national government aimed at transforming the French capital into a cutting-edge competitive world-class metropolis with business activity sufficient to employ the townspeople. It is set to be completed by 2030. French Ministry of Culture and

Communication has drawn to this large-scale project ten international architectural firms. They presented their drafts of upgraded Paris at French Economic, Social and Environmental Council.

Ten creative teams headed by architectural swells, such as Jean Nouvel, Christian de Portzamparc, Roland Castro, Richard Rogers, Bernardo Secchi/Paola Viganò, Finn Geipel and Giulia Andi etc. (six French and four international) created their concepts of revitalization of Grand Paris with regard to priorities set by authorities. These all are quite clear: less time in transport, more time outdoors, balance between architecture and verdure. All ten projects are focused on regional development and integration of suburbs into the urban tissue of Grand Paris. There's a trend toward "polypolar" arrangement, i. e. there will be several centres of power featuring office centres, museums, theatres, nice low-rise residential housing. The architects are emphasizing that their schemes are energy effective in line with the requirements of Kyoto Protocol (on reduction of greenhouse gas emissions).

"Richard Rogers and Mike Davis had the shock phrase that sums it all up: Paris is "a heart cut off from its limbs"; a heart that the Jean Nouvel team showed to be seriously threatened by cardiac arrest, due to its incapacity to meet the requirements of the circulation of goods and the population."

"The city must obviously meet primary needs, since we all wish to be able to "live, work, and circulate", but, above all, the city must answer human demands and spiritual aspirations."

"Paris has been bequeathed to us. It is a very fine heritage... Our task is to get to grips with our past, correct the errors, and adapt needs to current and future generations. There is a wonderful potential in redesigning Paris, as long as we relax the constraints and regulations intelligently, and on condition that we change mentalities. The whole of the city and its suburbs is concerned. By adding up all the "derelict urban sites", Yves Lion's team identified a wasteland area the equivalent of twice the surface of the historical inner Paris! Car park deserts, urban brownfields, derelict estates, no man's lands, where no one dares to go. There are hundreds of areas to humanize, to stitch together again, to open up, make denser, etc. We must make the city all the more green, since, at the same time, we need to increase urban density for ecological reasons. We must take on the challenge of intensifying construction to reduce the need for travel, while at the same time intensifying the natural environment in the city. This implies confronting the question of density and construction heights without taboo. Every time it is possible and relevant, we must add floors to buildings, and build new high-rises, or even simply close the gap between houses. This means that

we must immediately stop the spread of suburban housing which is a blight on our landscapes, in Paris and well beyond."

"Neither is it a coincidence that the Richard Rogers team imagined a system of "green armatures" to bring nature into the heart of inner Paris, following, for example, the large openings made by railway tracks, making these "intelligent" armatures, but also guaranteeing the workings of a modern metropolis with its new technologies and information networks."

"There are those who still believe in the "radio-concentric", those who think "multipolar", and those who defend "polycentrism". I am rather inclined to think that the historical "inner Paris" will be in the heart of the capital for a long time. For all that, we must strengthen the new centralities that emerge on the outskirts. Certain new towns have contributed to this, but it would be unrealistic to believe that we could solve the problem of the suburbs simply by straddling them. Today, we must come to grips with the question of the suburbs, integrating them, as in the past Paris integrated the "Faubourgs", redistributing the wealth, sorting out housing and accessibility problems and helping industries and services to develop. All this must be done without weakening the centre, to avoid a "Venice syndrome", making the centre of Paris an open-air museum, invaded by tourists but abandoned by its inhabitants and companies, a sort of stone heart; magnificent but fossilised."

"Perhaps the most daring work is that of Antoine Grumbach, who suggests a Grand Paris extending as far as Le Havre. You will have noticed that, far from dismissing this idea, I immediately took it on board. To my mind, it is not a question of building an urban area continuing as far as the beach of Le Havre; this would be absurd. However Paris-Le Havre is an obvious and highly relevant line of development. It is important that strategic planning exercises take this dimension into account, making Le Havre the port of Paris, in the same way as the North Seine Canal will unite the Seine basin with the European fluvial network. We must even go beyond this. With the advent of the Internet, the power of the "world's cities" of the 21st century no longer has anything to do with traditional boundaries."

"France does not suffer from an excess of projects, but a lack of ambition and projects."

"The low-cost housing stock is also the subject of much attention. On a national level, 120,000 low-cost housing units were financed in 2009; three times more than that in the year 2000, and we are going to devote nearly 5 thousand million Euros in 2010, targeting, in particular, Grand Paris..."

We must go further and free building construction of its fetters, through an urban planning that begins with projects and does not hesitate to depart from standards, to create surface areas that can be built upon and thereby

bring down the prices of property. The "sustainable city" plan ... provide the necessary tools. If we must we can complete this in accordance with the recommendations of the Atelier du Grand Paris (Grand Paris Workshop). We must promote free creation, and construction. We must "dezone" and we must "delegislate".

To win the housing wager, finally, we must mobilize all the players: mayors, intermunicipal organizations, builders, low-cost housing organizations, city planners, public corporations, Deposit and Consignment Office, etc."

"I believe that certain architects have put forward the idea of creating a "Charter" to recall the founding principles of Grand Paris, which we all envisage: a human, dense, ecological, mixed, creative Grand Paris, etc."

"The principles of our democracy – liberty, equality, fraternity – must be applied to Grand Paris as much as they are elsewhere. It is obvious that we must create conditions enabling greater liberty: the freedom to build more and better, the freedom to circulate faster and more ecologically, the freedom to create projects and companies with greater ease. We also need greater equality and equity. We must forget the "left-right" splits to build Grand Paris..." ■

FACADES Walling - What's Essential?

(p. 88)

TEXT BY CONSTANTIN VAKHRUSHEV, ALUTERRA CTO

Gentle readers, many of you would agree with me that designing and erection of high-rise external walling is one of the most difficult and complex problems. Certainly, the habitus or the facade of a building is very important, since this is its visible "face". As a matter of fact, today, when the discussion deals with cladding, the terms "façade" or "facade constructions" is frequently used. It's not correct in terms of engineering, since "walling" is much more capacious concept, but we will use both these of terms here, as ever. The walling undoubtedly includes facing materials forming facade surface. Therefore, when we design these constructions, we actually should perform them in accordance with architectural intention of drafters. Along with this we should be aware that without observance of all

design criteria the feature would be out of its function. Therefore the purpose of this article is to draw attention to importance of the intelligent cooperation of all major participants of the process and to reach reasonable balance of the complex walling requirements for better performance.

Afore speaking about the technical aspects, I would like to highlight some organizational points. Contemporary Pan-European practice proves that complex and extensive facades of high-rise buildings are being constructed by the companies featuring design bureau, manufacturing facilities and construction and mounting department. And their institutional base doesn't matter, it is important to understand that the client (investor), general designer and prime contractor should interact with a facade company at various phases as with sub-designer, manufacturer, and finally as subcontractor. Our company has sufficient experience in performing facades for unique and high-rise buildings (see some of them at the photos), and we'd like to share and maybe help those, who are committed to be solving similar problems.

Let's start with the contract with the facade company. Usually this is a single document including design, production and installation responsibilities. This approach is often convenient the most for both parties. For the first one this is an overall solution, for the second - a real bargain. There are lots of options, when the contract may be subdivided into a number of subcontracts. For example: for designing and installation, which includes structural design. Who set up such single contracts with facade companies? This is either the client (investor) himself, or managing company on his behalf, or general contractor. If there are multiple contracts any of itemized organizations can be the clients. In particular, the design contract can be signed with general designer. It's ambiguous whether this or that scheme is more preferable, since each commission is unique by nature. But the client should remember that the facade company depends on provision of specific necessary data and fulfillment of tasks, which emerge at different stages of workflow.

I'd like to present a case study of collaboration with facade company at the draft stage. Who should provide necessary data for sub-designer, who accepts and evaluates the output, who coordinates all related design points? This is the responsibility of general designer. But often numerous issues emerge because of absence of definitely composed contract. The client interested in prompt problem solving tries to join the process and to solve problems, which are out of his range. No doubt, all problems are solved, after all, but with excessive

efforts and time wasting. Now let's talk about installation works. At this stage the facade company becomes a construction subcontractor with all relevant commitments. I deliberately omit here the manufacturing process, although it has some peculiarities and calls for special consideration. Let's regard it as secondary concern commissioned to subcontractor. The client, notwithstanding his entity, performs the role of general contractor. Unfortunately, at this stage a number of "nonformal" clients becomes maximum (technical services of investor, managing company, prime contractor, general designer), which often substantially hampers work production.

What conclusion can be drawn from the aforesaid? Prior to starting up with the facade company it is expedient to recognize the interface of all parties of facade works production to be reflected in the contract.

Now let us switch over to some most common technical matters to be considered in the course of façade works planning. These are fire safety requirements, defining design values of wind loads, displacement of structural elements, thermo-technical requirements.

Among all these points the fire safety requirements are the most complex issue. Firstly, I'd like to define the priority of documents, which must be obtained prior to façade works. Fire protection technical specification is the first document. Based on the featuring here requirements the specialized organization develops the set of fire protection measures, covering also the requirements for cladding. These requirements are to be confirmed by the expert opinion or some corrections are to be introduced. Only after this the general designer and the client are in position to define detailed fire protection objectives for the facade company. The facade company is committed to precise observance of assigned fire-prevention requirements. It would seem, that everything is simple enough and logical. However, those who deal with facades of tall structures knows the real issues.

In our view one of the major problems is fire grading of cladding constructions. In particular, MGSN 4.19-05, Table 14 fixing the fire endurance of constructions, in (Item 4) featuring the term "external noncarrying walls (from attached panels)" is setting 60 min. fire resistance for such elements, according to the loss of integrity. The term properly describes technology and design properties of these panels applied for high-rise cladding. Usually these panels consist of two zones: transparent and opaque. Formally the requirement on the loss of integrity E60 does not distinguish transparent and opaque zones. Everybody knows, that transparent zone usually feature a thermopane, and the 5.18* SNIP (Construction norms and regulations) 21-01-97* "Fire safety of buildings and facilities", which does not define fire grading of transparent elements at all, is

not disaffirmed. It provokes reasonable questions: "How should the MGSN requirements be interpreted? What zone is mentioned here? As to opaque are of the facade, what the use of this, if the marginal state of transparent surface of fire compartment and, alas, of that situated above, would ensue earlier than after 60 minutes?". It entails an assumption that the authors considered supposed application of special thermopanesor provision of fire resistance of cladding by means of fire extinguishing (sprinkler installations or special irrigating systems). Then, this should be clearly defined.

Obviously, the results of full-scale fire tests of the attached panels of high-rise buildings would help all parties to perceive the processes related to fires and to introduce refinements into the normative documents. The Fire Safety Laboratory of Kucherenko TSNIISK developed "Temporary procedure for fire tests of external noncarrying (including attached) walls with transparent elements, regarding their fire resistance and fire hazard" and has conducted several test sessions of such constructions. Our company was the first to test the attached cladding panels employing this procedure, and for this very reason we have some specific notion about the nature of the respective processes.

This is a never-ending story, that's why all mentioned contradictions are being solved different ways at each separate project. Unfortunately, the existing situation from the very beginning dooms all parties to get involved into intricate procedure of achieving compliance of cladding to the requirements.

Determining of wind load design values. It is necessary to note, that designers of cladding for high-rise the buildings are unable to derive design load values, since this procedure is not provided within the SNiP 2.01.07-85 "loads and actions". According to MGSN 4.19-05 obtaining these values may be obtained by simulation of a building and surrounding housing in the wind tunnel. There is also an option of analytical simulation with the aid of specific software. Both options should be carried out by specialized organizations, require a work of time and considerable expense. The first approach is widely applied in the RF and successfully being practiced by Kucherenko TSNIISK. The obtained values of loads are accepted by regulating bodies, which is also important. The format of report on the research results is convenient for designers.

The second way is also completely acceptable and clearly displays the zones of peak loads for winds of various directions. This work is being successfully practiced by NII (Scientific Research Institute) of Construction Physics. Thus obtained values of maximum intermittent loads sometimes are so great, that their literal use in the calculations leads to much redundant strengthening of constructions of panels and fittings.

In my personal view, application of analytical values is possible with the following conditions: the official recognition (certification) of this software in the RF; development and approving of processing these data for further engineering practice.

The basic conclusion. It is reasonable to do this works before signing a contract with facade company, which makes sure that works would take much less time. Structural displacement of elements of a building underway. Curtain panels are attached to structural elements (columns, beams, floor slabs, partitions) by various special brackets. Brackets are attached to the structure, whilst special "hooks" are attached to the panels. The walling is designed to prevent mutual load transfer from panel to panel all over facade surface. Each panel may be independently displaced as a result of displacements of the fixing points due to the structural load and thermal deformations of panels. In the process of displacement there's mutual approaching and moving off of adjacent panels. These displacements without the loss of integrity and airtightness of cladding are compensated by sealing system in the interpanel seams. After the facade is installed considerable additional loading of structural elements occurs, consisting of temporary and constant loads, which leads to corresponding displacements of the fixing points. The displacements due to creep of ferroconcrete structure and fluctuations of external temperature are added to this. In the critical cases the panels may somehow "overlap" and, as a result, the stresses emerge, which can lead to damage, first of all of the sealing elements of walling. The aforesaid proves that at early stage of design work the general designer should organize interaction between structural designers and designers of facade company for harmonizing the joint operation of carcass and walling. Thermo-technical requirements is a wide range of problems relating to the construction physics to be solved in the course of designing of curtain walling. We will discuss just the matter of compliance of walling constructions to the required value of reduced total thermal resistance.

For high-rise buildings to be erected in the RF midland, a problem of heat saving and energy economy for cooling is very important. One of the main measures to solve this problem is ensuring appropriate thermal shielding by means of cladding. The industrial practice proves the trend that tall structures for Russia are being designed with maximally extensive transparent areas, and respectively, with less area of blank walls (opaque zones). Since the required value of resistance of heat transfer for the transparent zone approximately is 5 times less than for the walls, and the area of transparent constructions composes 60-80% of the area of facade, it is natural that cladding is the source of substantial heat losses. But we understand that facade company does not estimate

energy-effectiveness of a building, but responsible for observance of requirements to its constructions. Determining of normalized values with respect to area ratios is the droit of general designer.

Be it said, that contemporary thermopanels with the specific properties are fully compliant to the requirements for transparent zone. But because of design features of panels of opaque zone it is difficult to ensure the necessary indices. We received evidences of it after conducting several tests in the laboratory of NII of Construction Physics. Analytical simulation confirmed the results of tests. To solve this problem we had to perform additional heat insulation of the entire internal surface of panels in the opaque zone. The results of testing proved acceptable parameters of thermal resistance.

Perhaps, it is not worthwhile to assert that only additional warming of standard panels is the only solution of this problem. Possibly, it's more reasonable to upgrade conventional constructions for midland climate conditions to reach the required indices without additional heat insulation of opaque zone. Within the article it is difficult to detail all problems, which must be considered while solving such a complex problem, as arrangement of cladding constructions for high-rise buildings. The issues touched upon in the article are just highlighting the matter. However, for these types of facades incompetence and errors may appear to be very costly. Completing the article, I would like to wish to all industrial operators, who comprehend the whole seriousness of the topic, to focus at maximally partner approach dealing with the facade matters, and not to treat this only as the "problems of facade company". ■

CITY

The Moscow City Hall

Design and building phases. Part 2. Design (p. 88)

TEXT BY VLADIMIR TRAVUSH, DOCTOR OF TECHNICAL SCIENCES, ENPI; ALEXEI SHAKHVOROSTOV, CAND. OF TECH. SCIENCES, KURORTPROJECT; DMITRIY ZELENOV, INFORCEPROJECT

The tall building of Moscow City Hall, which is underway at Plot 15 of the Moscow City is positively unique. And although it will be not the highest in the City - "just" 72 floors (308,4 m at the apex), its total area (636 000 m²) makes it outstanding not only in Moscow, but also

worldwide. Here is the first domestic practice of mass application of super-high grade B90 custom concrete for vertical bearing structure. As yet, the zero circle is completed, which includes the slurry wall, pilework, base plate, and also six underground floors. The article describes the detailed design of structures and some technological features of this phase.

The authors are developers of structural design at the Draft and Work Paper stages. The first part of the article highlighting the project's history was published in the previous issue.

Arrangement of the slurry wall and pilework

The building is underway since late 2005 beginning from the slurry wall protecting the of foundation area. The detailed design of it was developed by Gersevanov NIIOSP. From two sides - northern and eastern - the wall slurry wall is 800 mm thick, stability is ensured by five tiers of anchors of 60, 80 and 120 tons bearing capacity (depending on location of a tier). The area adjacent to the central core, where the depth of excavation was less, was featuring two tiers of anchors of 60 tons bearing capacity. The foundation was arranged simultaneously for two adjacent Plots - 15 and 14; therefore the shoring of excavation was not performed from the west side of the Plot 15. The trench for the slurry wall consists of standard 6.8 m long divisions, which were performed by 2.8 m wide hydromill trench cutter in 3 steps. The slurry wall is composed of B25 grade concrete and A500C steel reinforcement. The MonArch was the general contractor. In connection with stringent time-frame there were several subcontractors performing the slurry wall: Mosinzhstroy, Ingeokom, Transmonolith" and Elgad. Taking into account availability of equipment, the trench slurry wall adjacent to the central core, was substituted by the pile slurry wall consisting of bored-secant piles with diameter of 800 and 1000 mm (depending on place of embedding). The slurry wall works were completed at the end of spring, 2006. Major portion of excavation works and ground anchoring was finished at the end of autumn, 2006; however, in connection with complexity of performance due to necessity of removing temporary driveway ground ramp adjacent to the central core. Earthwork and ground anchoring were conducted till the end of summer, 2008, in parallel with performing drilled piling and base plate arrangement at other sections of the site (Fig. 1, 2 and 3). The detailed design of pile foundation of building was developed by Gersevanov NIIOSP in May, 2006. The foundation features the drilled piles of two types: 1500 mm diameter, 20 m

long (563 pcs) and 900 mm diameter, 17 m long (58 pcs). The piles were distributed all over continuous pile field with a 3-5 m span (Fig. 4 and 5). The piles were embedded more than 4 m deep into t Suvorov limestones. Design load for each 1500 mm is 3100 tons, whilst for 900 mm pile - 950 tons. The drilled piles were made from monolithic cast concrete of B40 strength grade and W8 grade waterproofness, the piles are reinforced by three-dimensional frames from A400 grade steel reinforcement.

Piling on-site was launched in October, 2006. most of piles were embedded in April, 2007; at the area adjacent to the central core these works were conducted till the end of summer, 2008.

BASE PLATE ARRANGEMENT

The detailed design of base plate was released by Kurortproject in June, 2006. The features of that design are already reviewed in the article published in the Tall Buildings Magazine, Issue 2, 2008. Then, the first division of the base plate was completed. The Fig. 6, 7 and 8 feature building of other sections of the base plate.

Erection of the substructure's carcass. The detailed design of the substructure's carcass was provided by Kurortproject in November 2006. The underground footprint of the building of 118x95 m, whilst the superstructure comprises 6 floors with overall height of 22,4 meters. General description load-bearing structures, including zero circle constructions, is presented in the previous issue of the TBM. In this particular article we are focusing on description of components of core walls and columns and also peculiarities of zero circle works.

The columns of superstructure here are of 2 types: basic, from the base plate up to the building's apex, and complementary ones, from the base plate up to the ground level. Complementary columns were introduced diminish spans in the underground part of the building allowing to make floor plates less thick. The maximum section of basic columns is 2000x2000 and 2250x1500 mm. These columns at sixth underground level undergo load N = 14500 - 15000 tons, M = 400 - 500 ton-m. Reinforcement pattern of columns and bearing capacity of columns are represented at Fig. 11 and 12. The longitudinal reinforcement ratio of columns μ is equal to 0.036 for the columns of 2000x2000 mm and 0.038 for the columns of 1500x2250 mm. The columns are made of B90 grade concrete and A500C steel reinforcement. Required fire endurance of columns, according to the requirements of Special Technical Specifications for the building, R240. Fire resistance and fire endurance calculations proved that 65 mm thick protective layer is enough for this design of columns. The protective layer is reinforced with crack-proof grid. Since the columns are well reinforced, the interlocking of longitudinal rods are equipped with LENTON taper thread fittings. Joints are arranged in staggered order over the

height of columns. Subsequently, after the general contractor was changed, the overlapped jointing of longitudinal rods was accepted. To ensure high performance concreting of columns the self-compensating concrete was applied.

Design of the core walls is displayed at Fig. 12. Thickness of the most loaded core walls is 600 and 800 mm. The longitudinal reinforcement ratio of walls μ is 0.043 for 600 mm thick walls and 0.032 for 800 mm thick walls. These walls consist of B90 grade concrete and A500C grade reinforcement. Required fire endurance of core walls, according to the requirements of Special Technical Specifications for the building, REI240. Fire resistance and fire endurance calculations proved that 65 mm thick protective layer is enough for this design of core walls. The protective layer is reinforced with crack-proof grid.

High grade of concrete of columns and core walls (B90) requires application of B60 grade concrete for floor plates, which is proved by bearing failure calculations for floor area between walls or columns of adjacent floors. Application of concretes of different strength grades was declined, because this solution is difficult to implement on-site, since a lot of inner seams emerges all over floor plates. Practice validated selected solution because in the course of construction the number of inner seams was enough and to spare.

Implementation if such an enormous building employing concrete of such high grades (B60 and B90) requires obtaining actual strength of concrete equal to the design indices. Furthermore, high grade concretes are subject to greater shrinkage strain. Selection of concrete mix and on-site quality control was carried out by specialists of NIIZhB (Scientific Research Institute of Concrete and Reinforced Concrete) Chemical Additives and Modified Concretes Laboratory headed by S.S. Kaprielov, D. E. Results proved that this task was fulfilled successfully.

The six-storied underground carcass of the zero circle was erected by MonArch's units (eastern part, close t ExpoCentre) and Mospromstroy builders (western part, adjacent to Plot 14). The works at the first division were launched in February 2009, whilst zero circle works were completed in April 2010. The process was generally rhythmical and performance proved to be well sufficient. Quality control and the general monitoring of construction work was commissioned to supervisory body of the client - TUKS-1 of Moscapstroy under the direction of S. V. Agitkin. Deficiencies and deviations were promptly detected and adjusted. The quality requirements presented by client's technical supervision service were rather stringent. Thus, this body did not accept more than 20 mm tolerance of reinforcement rods of columns prior to concreting. To position 152 reinforcement rods of 1500x2250 mm columns the right way this required precise geodetic layout and installation of templates.

There were some complexities with expiry date of the ground anchors for slurry wall fastening. For a number of reasons construction works deployed slower than it had been expected, and in 2008 the two-year-old warranty period of the ground anchors expired. And though as a result of additional inspection and testing conducted by the Gersevanov NIIOSP the expiry term was prolonged for half a year, the problem was not eliminated, and at the beginning of 2009 it was necessary to erect hurriedly a part of the of zero circle constructions around the perimeter of slurry wall to transfer loads from the expired anchors onto the floor plates. Furthermore, it was necessary to develop the special system of re-bearing of floor plates and propose tier-by tier cutting of anchors (Fig. 17). The solution of fastening reinforcement of foundation area by ground anchors in our case, in comparison with other options, was technically and cost effective. However, in the case of the probable freezing of construction works because of poor financing, crisis, another client, contractor etc. may lead to serious problems taking into account the scale of such projects. In 2008 the crisis almost put on hold the works of zero circle at the base plate phase. However, such an extensive 26 meters deep excavation within dense housing might lose the bearing capacity, if not developed further that's why in spite of crisis the financing these works was provided and the substructure of the building was finally completed.

In the course of designing and construction of this large unique structure the builders, designers, clients enriched their experience. Despite the fact that now the works are stopped to get additional investments, there is no doubt that with a lapse of time the silhouette of the new Moscow City Hall will become the most honourable complement to the Moscow City borough. ■

TECHNOLOGY

Double Skin: to Be or Not to Be

(p. 94)

INFORMATION PROVIDED BY ALUTERRA SK

Since recently the double skin facades have been much called-for by European and American architects and, alas, in Russia. Why "alas", we are taking chance to explain together with Aluterra SK professionals.

Most of concerned people, as a rule, are aware only of positive opinions about this engineering marvel offering comprehensive solution of numerous problems in terms of climatic issues, acoustic protection, cost-performance, maintainability... Let's "say, it ain't so"

on examining basic advantages of this kind of cladding drawing conclusions of our own.

What's wrong about starting with assumption that double skin protects from the ambient noise even if the windows of internal facade are open. It is at first sight, that's it. But these systems have a habit to propagate noise via air gap between glazing surfaces. In consequence, you'd probably not hear that "beautiful noise coming up from the street", but you'd be almost sure to know what occurs in neighbouring premises, which windows are also open. Next problem is need to ventilate facade to maintain normal climatic conditions indoors. Acoustic studies proved that if the vent outlets are not sound proof and make up 1/6 of external surface area, the noise is not at all suppressed.

Let's turn to improvement of climatic conditions. No doubt, that the double skin somehow save the expenditures for heating in winter thanks to partial accumulation of solar gain in the gap between facade surfaces. But what comes in summer? With outdoor temperature of about 30°C if external facade is closed, in air gap the temperature can reach 50°C. To ensure normal indoor ventilation and temperature conditions it is necessary to open about 30% of its external surface at least, which nullifies acoustic protection. Accordingly, comfortable noiseless conditions indoors, require power for air conditioning manifold exceeding that of traditional transparent facade. These costs are greatly more than those imaginary heating savings, which is enjoyable so during the season. Apropos, the natural ventilation, which is so propagandized by supporters of double skin, is simply out of the enquiry.

Examining transparent constructions the topic of daylight transmission shouldn't be omitted. Direct insolation and savings thus electric power for artificial lighting is the initial challenge of architects and customers dealing with contemporary facades. However, the external surface of dual glazing reduces the daylight transmission by 15-20%. Furthermore, one should keep in mind the horizontal diaphragms installed in the gap between the surfaces, which play the role of canopies and if there are no special light-reflecting elements, it additionally hampers the natural illumination.

Next thing, let us examine the issues bothering any restyler, and Aluterra SK is not an exception. These are the matters of moisture over the internal surfaces of glazing and fire safety. Let us begin with the sweating. This effect is observed if the surface is being cooled down to the dew point. This occurs during long-term overcooling of external surface or because of a sharp temperature differential, and also if the humidity in the interglazing gap of dual facade is high. The water on the surface of glass and framework is sure to freeze at negative temperatures. Often this does not lead up to any negative issues for the facade itself, but operational costs

connected with cleaning grow anyway. We'd like to note that in contrast to usual facade with two surfaces one will have to clean twice as larger areas, and taking into account problematic accessibility of internal surface of external glazing, whereas, the cost of such works grows as well.

As far as the fire safety is concerned, we encounter most labour-consuming and most critical task, indirectly or directly connected with all above-listed problems. Fireproof incombustible interfloor partitions must be installed in accordance with the fire requirements within the facade of a building. Otherwise the accommodations, situated right above the hotbed will be especially hazardous. This danger is caused by probable propagation of fire over the gap of the double skin, which would play the role of suction pipe, whilst the smoke has nowhere to dissipate. But these cutoffs would, in turn, hamper the regular airflow ensuring normal interior climatic conditions. It also reduces the daylight to be let inside. This urges installation of the expensive fire-fighting equipment in the buildings with double skin facades, such as automatic sprinkler systems, which also increases the overall construction costs.

Thus, let us try to sum up. Double skin glass facade have somewhat better winter energetic indices. Meanwhile, these indices for summer time are worse manifold. As for acoustic protection, it may be easily substituted by impingement baffles to be installed in front of windows or thermopanels with enhanced soundproofing. These panels also are capable of decreasing wind load onto windows of high-rise buildings. Various smells easily propagate within the dual skin, which induces specific discomfort for inhabitants and visitors. External glazing and blind diaphragms worsen natural illumination. Gap promotes fire propagation without any possibility of smoke extraction. All this is accompanied by enormous expenditures for maintenance of double skin, connected with sweating and cleaning of its surfaces. Also one should keep in mind that the cost of each square meter of double skin glass facade is much more expensive than that of traditional facade. Let us add to this the cost of fire prevention systems, more powerful conditioning systems, and we'll obtain the cost of a building, which is manifold higher than that of similar building using traditional contemporary transparent cladding. It seems reasonable to inquire, why such company as Aluterra SK has spelt the death of double skin glass facades, whilst it could obtain enormous profits from them. The answer is simple: the way the double skin facades are now represented on domestic and global market and makes their would-be application risky a great deal and apparently headlong. In our operations we're not just trying to reach momentary profit. We pay more attention to partner relations with our clients and architects, considering

the interests of all parties promising further fruitful collaboration, based on advanced technical approach and balanced economic solutions. ■

BUSINESS CARD TATPROF Presents: TP-78 ЭФ Elemental Façade (p. 96)

Nowadays, for economic concerns the overwhelming majority of high-rise buildings is glazed by floor-to-ceiling elements. The HWD of these elements is determined by architectural layout solutions, convenience of manufacturing, transport and installation of units.

Elemental façade is the ready-to-install façade construction with units of two types:

- blind element;
- flapped element.

In contrast to conventional façade and window systems, the basic assembly operations are accomplished while manufacturing with much better quality control and working conditions than on-site.

Mounting on-site is performed by qualified team with hoist or crane. External scaffolding and landing stage are not used - installation and fastening of modules is being performed by 2-3 fitters from the inside of a building. The elemental façade TATPROF TP-78 ЭФ series is characterized by originality and terse outline and the built-in flaps on the façade are quite alike the units blind glazing.

The width of the front of sections is 78 mm. The surface may be blind or transparent, 6-50 mm thick. The TATPROF TP-78 ЭФ series makes it possible to perform constructions joined at different angles (internal, external, inclined). Compensation of temperature expansions is ensured by rubber sealers between units.

The elements are attached to the structure by steel and aluminium harness. Design of the harness allows 3D adjustment.

Hardware for external opening of flaps include: top-hung (friction hinges) and parallel hinges assigned for manual and servodrive operation. These devices are manufactured by leading European firms: ESCO, GIESSE, SOBINCO, and also domestic SATURN. The flap ledges feature 3 layers of sealer to meet the high-rise industry standards. The structures clad by transparent elemental façades may be of various purpose: office buildings (business-centers), commercial & entertaining centers, residential and hotel complexes, theatres.

TATPROF TP-78 ЭФ façade series are thoroughly tested and certified, which allows to apply these units for tall structures.

The Central Analytical Laboratory for Energy-economy the TP-78 ЭФ

series was tested with regard to thermophysical loads, water and air permeability and noise insulation. All results satisfy the requirements of normative documentation:

- reduced factor of resistance to heat transfer is equal to 0.7 m²C/W;
- actual value of ambient noise insulation is equal to 34 dB.

According to the results of watertightness testing, there was no any leaking, i.e. the construction provides reliable protection from pouring rain.

Kucherenko TSNISK carried out fire resistance testing of this construction. Actual value - 71 minutes. This index meets the standard requirements.

Breaking load for all harness units of TP-78 was also checked. The testing sessions were carried out in the KAMAZ (Kama Automobile Plant) scientific and technical centre at critical ranges of loading. It was specified that the peak load, which falls to one harness unit, can be up to 1500 kg. Peculiarities of wind load calculation for high-rise buildings, depending on wind region, prove that TP-78 ЭФ series may be applied at up to 500 m height.

Another important factor in terms of cost efficiency is no need to erect any external walls, if elemental façades are applied. Even the most approximate calculation of material consumption rate proves the advantages of this type of façade panels. There are no alternatives to elemental building in terms of promptness and quality of façade shell installation. In the majority of the cases this method is unconditionally accepted by investors, architects and designers. These advantages are:

- standardization of elements at design stage, high performance assembling, clear in-process inspection, output quality control;
- less installation operations on-site, which considerably decrease "the influence of human factor" (less waste);
- construction period practically does not depend on weather conditions, since the units are prefabricated;
- installation may be carried out during any season, rain or shine (except gale-force wind);
- story-by-story method of installation allows performing finishing works at the earlier stage;
- earlier readiness for moving in and beginning of operation, short payback period. It is necessary to note also the advantages, gained by manufacturer of elemental façade units:
- thanks to high degree of prefabrication, the best quality of units is ensured, therefore, the probability reclamations is minimal;
- more simple cost calculation, since shop assembly is easier to be planned and controlled than on-site installation;
- minimum areas for on-site storing are required;
- less expenditures because of shorter periods of installation, there are no expenditures for installation of scaffolding;
- the risk of glass breakage is reduced because of container transportation and step-by-step installation;
- earlier handing-over of works and reporting to the client ensuring turnover means.

You can learn the TP-78 ЭФ in detail and ask the questions you are concerned with to TATPROF specialists.

TATPROF. 423802, Republic of Tatarstan, Naberezhnye Chelny, Musa Jalil Av. 78. Ph.: (8552) 77-82-04, 77-82-05, 77-84-01. www.tatprof.ru ■

MAINTENANCE Neatness as the Keypoint of Success

(p. 102)

TEXT BY IGOR BOLOSHIN, IMAGES BY LTECH-LIFTING TECHNOLOGY

Facades of all buildings without exception require systematic maintenance and care. Whereas until recently the industrial mountain climbers, tower vehicles and different ambulatory working cradles has been widely used in this country, today the special in-built maintenance systems BMU (Building Maintenance Units) are becoming ever more popular. The operating features of this type of equipment and its prospect in Russia are being unveiled by the leader of BMU department at LTECH-Lifting Technology Andrey Shpitzer.

Andrey, would you give a brief profile of LTECH and its operations in the segment of the systems for façade maintenance?

LTECH-Lifting Technology is the leading Russian leasing company and supplier of imported lifting equipment. LTECH is the official distributor of the products of Secalt, which is one of the global leaders in manufacturing of the in-built façade maintenance systems. Russian clients are offered with complete Secalt product line and high-class professional project management, including registration of equipment in state bodies, design, installation and further maintenance support.

What's special about the Secalt systems?

Secalt has already been specializing in designing of building field maintenance systems for 30 years. Its output is used worldwide, and it is especially demanded in the USA, the United Arab Emirates and Asian countries, which high-rise industry is booming. The Secalt are installed on such iconic buildings as Trump Tower (USA), Reichstag (Germany), the buildings of European Parliament and European Commission (Belgium), Burj Al Arab hotel (Dubai), National Bank of Abu Dhabi etc.

The most unique feature of Secalt equipment is its variability, i.e., the possibility to design the system for

some particular building, even if it has singularities of its own generated by the architect's fancy. The solution can include the cradles of various sizes and load capacity, monorail laid around the perimeter of a building, the system of stairways and passages - in a word, there are all to offer individual set of options for each customer.

What projects on installation of façade maintenance systems have already been implemented by LTECH in Russia?

Firstly, these are several projects for the hotels, including Reval Hotel Sonya and Corinthia Nevskiy Palace in St. Petersburg? And also Hyatt Yekaterinburg, which take care about the neatness of their exterior. The Secalt BMUs were installed also in a number of large business centers in various regions of Russia. Among the latest realized projects I'd like to mark out the luxury multifunctional residential complex Four Winds in Moscow, where we applied the cantilever of the type, which have never been used in Russia. Its special shape, developed by the specialists of LTECH-Lifting Technology design department, allows to attach the cantilever directly to the floor plate of a building providing access outside through the window pulley without disrupting general airtightness of façade. The works on installation of BMU system for new depository of the Central Bank of the Russian Federation in the Krasnodar region are also worth noting. Its unique peculiarity is that it is not permitted to equip the depository systems with electric drives, we deployed here the manually operated device.

What's special about the in-built systems of façade maintenance? Why are they substituting the conventional solutions so actively?

Yet rather recently the BMUs were something exotic in modern urban life; but today these systems conquer ever greater popularity, since they could prove their real efficiency, safety and cost-effectiveness. According to such indices as the rate of promptitude, reliability, profitability all alternative methods of maintenance are unconditionally inferior. Earlier some people doubted, whether it is worthwhile to invest a lot into BMU at once, but now the benefit is obvious and appreciable: the systems operating life is about 30 years, whilst the payback lasts just two or three years of operation.

What's the prospect of BMU systems in Russia?

Russian construction companies try to adopt the best foreign practices. Maintenance system by Western have long ago become the inherent attribute of high-rise buildings in Western countries, and Russia is not "last in line". Even now the Secalt equipment, for example, is used on such important structures as the offices of Gazprom, Sberbanka, Lukoil, Mosgortrans, Moscow taxation authority, air terminals Sheremet'yevo Airport - 1 and 2, and also in numerous residential complexes, hotels and business

centers. Generally, notwithstanding the crisis, this direction is deploying very actively.

What standards should be observed to make a building suitable for BMU installation?

Requirements to the building are to be determined individually with regard to each specific case. The type of the system to be installed is important, and many other aspects are also should be considered. However, relying on long-standing practical experience I can assert that individual BMU solution can be developed and completed for the building of any type, irrespective of the height, architectural genre or function. The only thing to be done is close collaboration with all services of the client: for architectural workshop, prime contractor or façade company etc.

What permissions and documentation are necessary for installation and using BMU systems?

To install façade maintenance systems it is necessary to obtain the Russian certificate of conformity, permission for application, registration certificate and operational documentation. To start using the BMU it is necessary to register all equipment in Rostekhnadzor, operating personnel must be trained and certified, and also the system must be enabled in presence of Rostekhnadzor inspector. According to Russian legislation, the owner (client of maintenance company) is liable to register the equipment. The pack of LTECH services on the installation of system, instruction of personnel and preparation of documentation comprises both the aid in the registration of all installed equipment by supporting the interests of customer in Rostekhnadzor and participation in enabling procedures.

There's the question that couldn't be omitted: how to ensure safety in the course of BMU operation, because mortally dangerous height does not excuse mistakes?

Actually, the BMU systems are often used on structures of hundreds meters in height. Therefore ensuring safety is the matter of special importance: probability of failures must be eliminated.

The main thing to be kept in mind: installation and servicing of BMU systems must be entrusted to highly skilled professionals. There are many nuances in this work, which are distinct only for competent operator. Literally everything should be taken into consideration: unique features of a building, operating conditions and even climate. In our country construction companies trying to save more sometimes get involved in into the perfect risky ventures, entrusting installation and maintenance to no matter who. This is inadmissible. I often recall the case, when workers, who were washing windows in "Moscow City", for about five hours were suspended at the level of 53 floor in tilted cradle of doubtful origin, due to negligence of maintenance company, which hadn't

taken care of replacing the rope. Then rescue operations were performed by LTECH, and we detected one more additional fatal defect in that system: cracks in the monorail, caused by the poor quality welding of its elements. Now that all ended well, although the tragic scenario was quite probable.

As to LTECH operations, we do all installation works professionally to ensure high performance, we ensure warranty and out-of-warranty support of the installed BMU. The manufacturer of these systems, Secalt, fabricates its product applying the most advanced technologies. This makes us proud of the projects we have implemented. In addition, our company has available the entire spectrum of other technical solutions for any type of buildings, which allows us to satisfy the need of all our clients. ■

EQUIPMENT Optimal Solution

(p. 106)

TATIANA USHKOVA, IMAGES BY BELY SVET 2000

During the recent decades buildings has become much taller. Structures of 25-30 floors are no longer rare in the mass development of major cities. However, the specificity of tall buildings is high level of potential fire and terrorist hazard, that's why evacuation issues has become crucial. Therefore the arrangement of emergency lighting in skyscrapers is the matter of great importance. This subject, and also the types of equipment most suitable for high-rise buildings are being described hereunder by the Bely Svet 2000 GM Sergey Goryushin and the technical director of the company Vyacheslav Eliseev.

What's special about organization of emergency lighting in high-rise buildings?

Sergey Goryushin: The high-rise buildings require special approach because of great extension of operable area. Emergency lighting must be installed at each floor, otherwise it would be difficult to organize evacuation in case of emergency. Recommendations regarding fire safety of multifunctional high-rise buildings now are already developed, including requirements on alert warning and evacuation management. Emergency lighting for high-rise buildings is subject of first, or first special category of power supply. This means that it must be powered by at least two power sources, one of which should

be autonomous. Accordingly, there are two options of technical solution: battery type remote power supply in each fixture or autonomous battery source for a number of fixtures.

What equipment you do offer for high-rise buildings?

Vyacheslav Yelisey: The most optimal solution for such structures is Centralized System of the Emergency Lighting (CSEL) by BS Electro. This is a kind of independent source of power supply for emergency lighting. The system ensures all forms and regimes of emergency lighting for buildings and facilities allowing to use standard lighting fixtures of high output characteristics for spacious premises, where this is necessary according to safety or technological requirements. Besides the power supply of emergency lighting network, the BS Electro is able to function as switchboard and emergency lighting system.

The system is used in public buildings, such as indoor sport facilities, concert halls, cinemas and theatres, offices, supermarkets and indoor agricultural markets, exhibition pavilions, airports, railway stations. BS Electro" also may be installed in industrial buildings and facilities: indoor car parks, vehicular traffic tunnel, warehouses of large area, production shops, industrial zones, top security areas.

If input voltage jumps are considerable, the system automatically switches over (network of emergency lighting) from AC to DC mode powered by 216V storage battery. If the current is normalized of stress the system automatically switches back to AC mode with further charging of the battery. The BS Electro CSEL is well reliable and a protected from incorrect connection. The system is simple to operate and maintain, being automatically (daily or monthly, yearly) self-tested, including load group testing. The event log saves all data for two-year period.

Centralized system of emergency lighting is protected from deep discharge, overloads and overheating of storage battery. Temperature compensation of the charging voltage depends on temperature of storage battery and design concept of storage batteries. Furthermore, the overload and short circuit protection from input overvoltage is also provided, whilst the active ventilation engine is being controlled automatically. The system can be tuned by built-in control panel. It can be modified and configured depending on changes or functional expansion by ste of additional blocks and options. Monitoring of the system and load group management can be accomplished remotely, there is an option of integration into the general MEP dispatcher and management system of a building (BMS).

How much extensive is the area to be covered by this equipment? How many devices are required for a 40-storeyed building?

Sergey Goryushin: The number of equipment units depends on the area of building. To ensure standardized

illumination level some specific quantity of light fixtures for some specific area is required. Accordingly, this area determines the required total output of fixtures, and then the centralized power-supply system is to be selected according to it. If we speak about the number of units, there may even be a single case. Maximum power of a unit (case + battery) is 8-10 kW. Large structures require 30-40 kW (depending on the area of a building). It means, that either three of such units or one case with automation devices plus battery rack are to be supplied. In principle, the system makes it possible to configure a unit (case with automation devices plus battery) up to 80 kW and lay many lines. Each design is individual as the system itself. The only presence of emergency lighting system is to be standardized, where as the system itself and its power source are selected on the basis of particular configuration. That's because it is possible to lay separate wires from the case to any of fixtures. The ALL-UNION STATE STAN. R 50571. 29-1009, enforced on July 1 this year, recommends to power not more than 20 emergency lighting fixtures with the total load of 6 A in chain. Furthermore, each chain must be protected from overcurrent by one device in such a way that its enabling in case of short circuit would not lead to loss of power supply in any of adjacent chains. Moreover, in premises and in escape paths equipped with several emergency lighting fixtures, the wires powering them must alternately connected with two separate chains in such a way, that illumination along the escape path would be levelled even in the case of failure of any other chain. In Germany, for example, one system is placed on the ground floor, the other - at the apex, and both are powering 20 fixtures. In case of fire on the lower floors, the upper system operates. In skyscrapers the power-supply units usually serve several adjacent floors. However, to provide safety the building must be equipped not only with emergency lighting, but also with warning and evacuation management systems.

What is the principle of selection of warning and evacuation management systems? What types of these are suitable for high-rise buildings?

Vyacheslav Yelisey: All high-rise buildings must be equipped not only with fire extinguishing system, but also with warning and evacuation management means, which can be of several types of complexity. The warning and evacuation management systems must meet the requirements of fire safety standards. According to the Fire Safety Standard 104-2003, in 75-150 m high buildings it must be not lower than Type 3 for fire tiers with living quarters, whereas for buildings higher than 150 m - not lower than the Type 4. For the fire tiers featuring public areas in the buildings with the height up to 150 m - not lower than the Type 4. If the height of a building exceeds 150 m, the warning and evacuation management systems must be not lower the Type 5.

According to the Fire Safety Standard 104-2003 it is necessary to use the warning and evacuation management systems of Types 3-5, i.e. with voice and light announcement "exit", dynamic light direction signs. Furthermore, the building must be divided into fire warning zones with compulsory connection with fire post or control room. In case of fire close to some escape exit the dynamic direction signs redirect the traffic of evacuees to some other exit. I.e., the information from the fire alarms is transmitted to the fire controller, which sends signals to the driven dynamic direction signs, orienting people toward the escape exit, which is not in fire, since fire on floors may occur in different places at the same time. Are these systems composite or, as a rule, they are based on elements produced by a single manufacturer? Sergey Goryushin: All these systems are multilevel. They can consist of elements by both one and several producers. The lower level includes actuating elements - these are alarms and warning devices of various kinds, maybe by different companies. All these elements are connected with special controller, which makes it possible to track large number of components and to control them. These controllers are interconnected within the control line to be gathered in the control room managing the entire process by means of specific software engine. Analogous is also used to control other MEP equipment of a building. Integration of the elements of different systems may be performed at different levels. For example, the dynamic direction signs of BS Electro warning and evacuation management systems, which are integrated into control system at the upper level, are being governed from the controller of fire detection and warning systems. And all this is gathered within a single control room.

Do you mean that all elements of these systems should be compatible and easy to integrate in various combinations?

Vyacheslav Yelisey: Yes, indeed. One of the requirements for the MEP equipment of high-rise buildings is optional connection of safety, conditioning, ventilation, climate and other systems through special networks and protocols to the integrated dispatcher and control systems. The BS Electro CSEL enables connection through the TCIP protocol to the control room along within the LAN. This allows to control and govern the emergency lighting directly from the control room. Dispatcher monitors the system - whether it operates or not, where a failure occurs and what error provoked it. Also, there is an option of enabling the emergency mode both manually or on the signal of fire prevention system - to switch all emergency lighting fixtures and escape direction signs into permanent duty. For example, if the fire has already occurred, whilst the power supply the fire compartments is still not switched off. If power supply is already disabled, the system would

switch over into emergency mode automatically. Moreover, the BS Electro CSEL is arranged in such a way that even with malfunction of its central processor, the emergency power supply and the monitoring module keeps on operating. If the basic power supply is disabled, the system would switch over to the battery mode.

How much are these systems economically feasible?

Sergey Goryushin: These systems are economically beneficial, especially if the area of a building is vast, and emergency lighting system feature a lot of fixtures and signs. In the course of operation the emergency lighting system should be periodically tested. According to normative requirements for emergency lighting its operability should be checked once a year at least. I.e., each year the systems are being switched over into emergency mode to check if they were operating for the prescribed period. Meanwhile in Europe this test is being conducted every week according to the standards. If the emergency lighting system is arranged the way that each fixture and escape path sign has its power source, each device is to be tested manually, then the process appears to be rather labor-consuming and expensive. The centralized system makes it possible to perform all this automatically by logging the test results into the memory of its own memory or by printing out by means of built-in printer. In addition, in autonomous fixtures and signs urge quadrennial replacement of their built-in storage batteries. In the centralized system the operation life of batteries is 10 years, and they are to be replaced in the case, but not in each fixture. Certainly, the system featuring autonomous fixtures is more reliable, if operated the right way, but it is less cost-efficient in terms of operating costs, especially for large-scale buildings. ■

ELECTRICS

Busbars for Power-supply Systems

(p. 110)

TEXT BY SERGEY VORONIN, NIKOLAI KUROCHKIN, SERGEY MOKRINSKIY

Our previous article published by the Tall Buildings Magazine [1], dealt with improvement of internal power-supply systems (up to 1000 V) of high-rise buildings highlighting technologies for future tall practices. In particular, the subject of that discussion was replacement of cable systems by contemporary busbar devices in some cases with application of flat isolated busbars encased in metal instead of conventional round conduc-

tors. Recently taken strategic direction proved to be pretty correct. The prefabricated busbars supplied ready-fitted on-site now are widely employed for residential, administrative and public developments. Busbars are the devices of special significance in terms of high-rise practices. The basic reason is that busbar system is the most compact backbone network, which substitutes miscellaneous cable networks.

The subcircuit with step-down transformer, at least 630 kVA output, towards main switchboard or toward uniform duty switchboards, and also toward heavy power consumers can employ a single busbar instead of laying bunched cables. In the group network each consumer is plugged to a separate cable equipped by a circuit breaker of its own (Fig. 1a). Main busbar is protected by a single circuit breaker, whereas branch devices allows offshooting outside the switchboard compartment (Fig. 1b). With main switchboard scheme of power supply the electric network becomes much more simple (Fig. 1b), and the less the number of circuit breakers, the less volume of the switchboard compartments.

On the other hand, it is necessary to consider skin effect reducing the current capacity of round conductors, caused by their diverse geometry. The more section of round conductor, the less its capacity due to growing internal electric resistance. In contrast to DC, when the H field of energized conductor is evenly distributed over the section irrespective of its shape, with AC the distribution is quite different. With 50 current reversals per second (the commercial frequency is 50 Hz) the internal resistance of round conductor of circular shape grows, whilst current tends to flow closer to conductor's surface, where resistance is less and therefore the section becomes partially idle. This is obvious from the current density distribution curve of round conductor (Fig. 2a). Further extension of section is useless, because more copper or aluminium in round conductor does not led to proportional growing of its current capacity.

In the flat busbar the distribution is rather different. It is the more uniform, the closer its centre to the edges. The greater the ratio of busbar height to its thickness, the more even is current density distribution of flat busbar of the same section area in comparison with round conductor (Fig. 2b). That's why current capacity of busbars with flat conductors is higher than that of cables (round conductors). This peculiarities of round conductors urges limitation of section, and according to industrial regulations [2] it shouldn't be more than 185 mm², with peak load for the triple-core cables with the copper wires, if laid outdoors, is 350 A. It's easy to calculate that transmission toward

switchboard of transformer power of, for example, 1600 kVA, at three-phase current ($k = \sqrt{3} = 1.73$) and 380 V voltage, should require cables:

$n = \frac{1600000}{1.73 \cdot 380} = 6, 95$, or 7 (four-wire) cables with section 4x185 mm².

To lay so huge a cable network, taking into account its diameter of 5.5 cm and the same gap between each cable, a 10 cm deep chute is required $B = 7 \times 5,5 + 7 \times 5,5 = \text{of } 77 \text{ cm}$. Section area of this chute should be $77 \times 10 = 770 \text{ cm}^2$.

To compare, let us determine the cross-sectional area of copper busbar. For the current intensity in secondary winding of transformer:

$I = \frac{1600000}{1.73 \cdot 380} = 2438$

E-Line KBC [3.] offers product line of busbar close to specified rated current, 2500 A, whose cross-sectional area is equal $15 \times 25 = 375 \text{ cm}^2$.

Consequently, laying of main busbar requires approximately twice as less space than that for cables with the same power capacity. In the high-rise building laying the vertical busbar line requires less shaft dimensions than that for cable systems.

Piercing through floors the main busbar systems E-Line KB и KX [3] do not entail thrust effect (at fires in shafts) because tightly compressed buses feature no air between the layers. The external perimeter of busbars as other MEP systems, is also protected with fire-proof material (for example, ROCKFIRE, PROMAT) to be sealing the apertures the way that padding may be easily removed. The overall design of floor partitions for vertical layout of main and distributive busbars is indicated at Fig. 3. The steel encased distributive busbars E-Line KO [3] resting on the isolators feature air gaps inside the case with additional firewalls. These partitions also prevent thrust. An example of determining the dimensions of the section of distributive busbar with the firewalls is given at Fig. 4. Thermal stability of insulation of busbar systems - 130°C, and this is higher than in cable isolation - 90°C. The busbar systems are fire-proof, not combustible, not fire-conducting and do not emit harmful gases (halogen) in case of fire. Cable systems are subject to ignition and contribute to propagation of fire.

Applying the busbars E-Line system for vertical laying ensure reliable mechanical strength in the joints of busbar in case of short circuits in electrical supply network and vibrations. The design of busbars, for example, of E-Line KBC system for 4 kA current strength are seismically stable at 5g loads, which meets the GOST 17516.1-90 M12 Group regulations. There's also no influence on structures and the temperature drop, since each floor feature compensating compartment (Fig. 3). The busbar system is more mechanically durably than cable solution. Portability of design and steel case ensure much lower EMF around the busbar system in comparison to that of the cable one. For example, the main busbar system

E-Line for 2000 A current strength emit low electromagnetic radiation. Its value is just about 0.02 milli-Tesla at 20 cm distance from the busbar, and the cables of information systems may be laid close to it without hazard of electromagnetic interferences. Thus, there is no need for separate shafts for the cables of information systems. Due to more uniform distribution of current density in the flat busbar, than in the round cable, the incremental loss coefficient (ratio of active ohmic resistances at alternating current to that at direct current) in the busbars is lower than that in the cables. In contemporary main busbars, which are tightly stacked, this coefficient reaches the optimum value - 1,1 instead of 1,4 for bunched cables with the same overall section of conductors [4]. As is known, users pay to power-supply organization for the active energy, according to the counter of active energy.

Since general expenditures comprise the losses connected, including with effective resistance of the conductors of transmission system, the calculations prove that savings due to power loss reduction can reach and more than a million roubles per year for a structure, if the busbar system is preferred. Busbar solution is more power-saving transmission system, than cable one. E-Line busbar systems distribute power economically and safely over the line with the aid of properly positioned branch boxes. If necessary, location of boxes may be easily and safely changed in the sequel; furthermore, is always an option of increasing a number of them. Busbar systems consist of certified standard elements, that eliminates errors and ensure safe maintenance: branch boxes are tested and certified parts of a busbar system meeting all safety requirements; busbar's case feature indications on direction from the source of power supply and location of grounding bus; sections are connected by adapters to prevent misconnection of phases. In the previous article we emphasized high level of prefabrication and extensive nomenclature E-Line busbar systems, which make it possible to lay electrical network in buildings of any configuration with the highest degree of reliability. All itemized properties - simplicity, portability, electric and fire safety, the handleability and efficiency - make the main and distributive E-Line busbar systems quite marketable for already seven years. These are supplied by VSK Electro design. The company also takes part in the installation works. Besides the works the VSK Electro is well involved into improvement of already produced articles, and development of new solutions. For instance, on the basis of joint market analysis the solution was made to launch production of main busbars in aluminium case, which are more lightweight. Now these E-Line KX busbars are being supplied for industrial enterprises and facilities, office buildings and other structures all over the RF.

All mentioned busbars have the Russian quality and fire safety certificates. The E-Line busbar systems supplied by VSK Electro are used in many high-rise

structures, such as "of Moscow City": A, B, C Blocks, Northern tower; Capital Group and Mirax Plaza complexes; Edelweiss Residences at Kutuzovskiy Avenue, Wellhouse at Leninsky Avenue, and also new buildings (administrative and hotel) of WTC Moscow at Krasnopresnensky Quay.

REFERENCES

1. Воронин С. Шинопроводные системы в высотном строительстве // Высотные здания. - 2007. - № 1. - С. 94-97.
2. «Правила устройства электроустановок» - М.: Энергоиздат, 2002. - 6-е издание - Табл. 1.3.6.
3. Шинопроводные системы закрытого типа E-Line KB, KX, КО. Каталоги. - Esenyurt-Istanbul-Turkey, 2009-2010.
4. Справочник электрика. Шинопроводы / С. В. Воронин, Н. Н. Курочкин, С. П. Мокринский; под ред. Э. А. Киреевой, С. А. Цырука / М.: Колос, 2007. - С. 247. - Раздел 9. ■

SAFETY

Assessment of Fire Resistance

(p. 114)

TEXT BY DR. LEO RAZDOLSKY, LR STRUCTURAL ENGINEERING INC., PROFESSOR AT NORTHWESTERN UNIVERSITY, EVANSTON, IL., USA

Overview of international code requirements on structural fire loads This article presents the overview of main simplified methods of obtaining the structural fire load at present time: time equivalence method and parametric design method. The "traditional way" of structural fire design using the Standard Temperature-time curve in many cases results in a design on the safe side causing unsatisfactory costs for fire protection measures. In some cases the structural fire design with Standard Temperature-time curve can result in under-estimation of the thermal exposure. The parametric natural fire model considers the actual boundary conditions of the fire compartment concerning fire load, ventilation conditions, geometry and thermal properties of the enclosure. The parametric fire curves are derived by heat balance simulations assuming a great number of natural designs fires

by varying the above-mentioned parameters. These curves have been incorporated into a Swedish standard and have served also as the basis for the parametric temperature-time curves of Eurocode 1-1-2 and can be applied to the structural fire design of small to medium rooms where a fully developed fire is assumed. This chapter provides an overview of the performance-based method for the fire resistance of Structural Systems in high-rise buildings design.

A real fire can be distinguished in three different phases (see Fig. 1): First, the pre-flashover or growth phase (A), the fire load begins to burn; temperature within the compartment varies from one point to another, with important gradients and there is a gradual propagation of the fire. The average temperature in the compartment grows; if it reaches about 300°C to 500°C, the upper layer is subjected to a sudden ignition called flashover and the fire develops fully.

In the second phase (B), after flashover, the gas temperature increases very rapidly from about 500°C to a peak value, often in excess of 1000°C, and becomes practically uniform throughout the compartment. After this phase, the available fire load begins to decrease and the gas temperature decays (C, cooling phase). The fire severity and duration of these phases depend on the amount and distribution of combustible materials (fire load); the burning rate of these materials; the ventilation conditions (openings); the compartment geometry and the thermal properties of surrounding walls.

The design fire exposure, together with structural data for the proposed structure, thermal properties of the structural materials and coefficients of heat transfer for various surfaces of the structure, give the necessary information to determine the temperature development in the fire exposed structure. Together with the mechanical properties of structural materials, the load characteristics, and the variation of resistant forces and moments, it is possible to determine thermal stresses and load bearing capacity in fire conditions.

The Natural Fire Safety Concept (NFSC) or Global Fire Safety Concept, is a more realistic and credible approach for the analysis of structural fire safety. It accounts for active fire fighting measures and real fire characteristics. In June 1994 the European Research "Natural Fire Safety Concept" started. It has been undertaken by 11 European partners and was coordinated by PROFILARBED- Research, Luxembourg. The research project ended in June 1998 [1]. The NFSC takes into account: a) the building characteristics relevant to fire growth: fire scenario, fire load, compartment type and ventilation

conditions; b) quantifies the risk of fire initiation and considers the influence of active fire fighting measures and occupation time; this risk analysis is based on probabilities deduced from European databases of real fires; c) deduces from the previous step, design values for the main parameters such as the fire load; d) determines the design heating curve as a function of the design fire load that takes into account the fire risk and therefore the fire fighting measures; e) simulates the global behavior of the structure submitted to the design heating curve and the static load in case of fire; f) deduces the fire resistance time; g) verifies the safety of the structure by comparing the fire resistance time with the required time depending on the evacuation time and the consequences of the failure. The European Research on the NFSC [1] analyzed fire models based on more than 100 new natural fire tests; consequently permitting to consider natural fire models in the European Standard. Furthermore these natural fire models allow, through design fire load, to consider the beneficial effect of the active fire safety measures i.e. by safe escape ways, proper smoke venting or by conveniently designed and maintained sprinkler systems. Also the danger of fire activation is taken into account. Thus the so-called Global Fire Safety Concept produces real safety for people and at the same time permits to guarantee the required structural fire resistance in real life.

The probability of the combined occurrence of a fire in a building and a high level of environmental loads and live loads is very small. Therefore actions on structures from fire exposure are classified as accidental actions and shall be combined by using the following accidental load combination [2]. The concept of design performance levels is addressed in terms of the different performance groups and serviceability levels currently used for earthquake design. This concept is modified to address fire that requires a different treatment from other environmental hazards. What performance is really needed from structural system in case of fire? The answer to this question depends on the performance objectives. As noted by Buchanan [3]: "The fundamental step in designing structures for fire safety is to verify that the fire resistance of the structure (or each part of the structure) is greater than the severity of the fire to which the structure is exposed. This verification requires that the following design equation be satisfied: Fire resistance ≥ Fire severity (1) Where fire resistance is a measure of the ability of the structure to resist collapse, fire spread or other failure during exposure to a fire of specified severity, and fire severity is a measure of the destructive impact of a fire, or a measure of the forces or temperatures which could cause collapse or other failure as a result of the fire."

The design fire resistance of structures depends on the thermal actions and

the material properties at elevated temperatures. To determine the gas temperatures in the compartment the appropriate temperature-time curve has to be defined first. Then the increase of the temperature in the structural member can be calculated by using standard or advanced calculation methods.

The thermal actions are given by the net heat flux \dot{h}_{net} [W/m²] to the surface of the member. On fire exposed surfaces the net heat flux should be determined by considering heat transfer by convection and radiation. The design resistance is determined with the temperature and the mechanical properties at elevated temperatures.

In EN 1991-1-2: 2002 [4] three nominal temperature-time curves are given:

1. The standard temperature-time curve (or ISO fire curve) is given by:
 $T(t) = 20 + 345 \log_{10}(8t + 1)$ [°C] (2)
 Where "t" is the time [min].

This fire curve does not represent realistic fire conditions in a compartment. The temperature is always increasing; the cooling phase and the real fire load of the compartment are not considered. This curve has no probabilistic background. The real fire evolution is not considered and it is not possible to calculate realistic temperatures with this curve. But this curve is simple to handle (only one parameter, the time t).

2. For large hydrocarbon pool fire:

$$T(t) = 1100(1 - 0.325e^{-0.167t} - 0.204e^{-1.417t} - 0.47e^{-15.883t}) + 20$$
 (3)

3. For smoldering fire:

$$T(t) = 154t^{0.25} + 20 \dots \dots \dots \text{if } 0 < t < 21 \text{ min.} \quad (4)$$

$$T(t) = 345 \log_{10}[8(t - 20) + 1] + 20 \dots \dots \dots \text{if } t > 21 \text{ min.}$$

In the last few decades modern design models to describe the real fire behavior were developed. These natural fire models take into account the main parameters which influence the growth and development of fires. Natural fires depend substantially on fire loads, area of openings and thermal properties of the surrounding structure. The gas temperature in the compartment can be determined using these parameters with parametric temperature-time curves. The parametric fire curves accounts for compartment the ventilation by use of an opening factor. The fire load density design value may be determined by survey of existing conditions or by using representative values from EN-1991-1-2, Annex A [4]. Also advanced fire models taking into account the gas properties, the mass and the energy exchange are given in [4, Annex D].

An essential parameter in advanced fire models is the heat release rate (HRR) Q in [W]. It is the source of the gas temperature rise, and the driving force behind the spread of heat and smoke. The heat of combustion or enthalpy of combustion is the energy released as heat when one mole of a compound undergoes complete combustion with oxygen under standard conditions. The chemical reaction is typically a hydrocarbon reacting with oxygen to form carbon dioxide, water and heat. The calorific value of the heat of combustion is a characteristic for each substance. It is measured in energy per unit of mass

the substance such as: kcal/kg, kJ/kg, J/mol, Btu/m³. Heat of combustion values are commonly determined by use of a bomb calorimeter. Many materials used in building construction are synthetics or hydrocarbon based, e.g., plastics. These materials have much greater energy potential than traditional building materials such as wood. The hydrocarbon-based fuels have approximately twice the energy potential as ordinary combustibles. The data regarding the heat of combustion for most common combustibles is presented in Table 1.

TABLE 1. HEAT OF COMBUSTION

Heat of Combustion for some common fuels			
Fuel	kJ/g	kcal/g	BTU/lb
Hydrogen	141.9	33.9	61,000
Gasoline	47.0	11.3	20,000
Diesel	45.0	10.7	19,300
Ethanol	29.8	7.1	12,000
Propane	49.9	11.9	21,000
Butane	49.2	11.8	21,200
Wood	15.0	3.6	6,000
Coal (Lignite)	15.0	4.4	8,000
Coal (Anthracite)	27.0	7.8	14,000
Natural Gas	54.0	13.0	23,000

The HRR is determined by multiplying the mass burning rate (mass/time) by the heat of combustion (energy/mass) and a combustion efficiency coefficient to account for the portion of the fuel-mass actually converted to the energy. A fire that has an increase in energy output over time is classified as a "growing fire". When the HRR becomes close to a constant value over time, the fire is considered to be in a "steady state". When the HRR starts to decrease over time, the fire is considered to be in a "decay stage" (see formula 41 below).

According to the BSI [6, 7] the design of structural members in fire situations has to be carried out at the ultimate limit state. For many steel or concrete tall building structures this is the most common performance objective. The left side of inequality (1) is the result of structural analyses and design of a building based on Limit State Design (LSD) method that includes ultimate limit state design (ULS) and Serviceability Limit State (SLS) design. To satisfy the ultimate limit state, the structure must not collapse when subjected to the Structural Fire Load. A structural system is deemed to satisfy the ultimate limit state criteria if all factored bending moments, shear and tensile or compressive stresses are below the factored resistance calculated for the section under consideration. The right side of inequality (1) presents Fire Severity based on SFPE 2004 [8] or so-called "Swedish Curves" method [9]. The quantitative measure of "Fire Severity" is defined by the "Temperature-time"

curve's parameters such as: maximum gas temperature; total duration time of a real compartment fire; time period of rising temperature; decay period; the velocity of rising temperature that is connected with the Heat Release Rate (HRR) and the flash-over point (the second derivation of the temperature-time function is zero). All these parameters combined are extremely important in characterizing the specifics of a future Structural Fire Load that afterwards will be used as an input in structural engineering analyses and design.

Historically fire protection engineers and combustion research scientists were trying to obtain all these parameters from real compartment fires experiments and standard furnace testing data. However it was recognized a long time ago that [10]: "The lack of engineering data from standard fire resistance test methods requires that performance-based design utilize data obtained from ad hoc test methods performed outside of the scope of standard test methodologies. This process is lacking in both standardization and efficiency. In addition to other limitations with respect to test procedures, measurements, and reporting, reproducibility of standard furnace testing has always been a serious issue. Fire resistance tests are unique within the fire test world in that the apparatus is only generally specified in the test standard. Fuels, burners, furnace linings, furnace dimensions, loading levels, and loading mechanisms are either unspecified or only generally specified. This has led to the situation that test results cannot be reproduced from laboratory to laboratory. This situation causes significant problems in a performance-based design environment". Similar difficulties and uncertainties are described in mathematical modeling of a real compartment fire by NIST [11]: "However, for fire scenarios where the heat release rate is predicted rather than specified, the uncertainty of the model is higher. There are several reasons for this: 1) properties of real materials and real fuels are often unknown or difficult to obtain, 2) the physical processes of combustion, radiation and solid phase heat transfer are more complicated than their mathematical representations in FDS, 3) the results of calculations are sensitive to both the numerical and physical parameters. Current research is aimed at improving this situation, but it is safe to say that modeling fire growth and spread will always require a higher level of user skill and judgment than that required for modeling the transport of smoke and heat from specified fires". Structural engineers make many decisions during the design of a structural system. Most of these decisions are performed under uncertainty, although we often do not think about that uncertainty because we have techniques for dealing with them. Uncertainty can be separated into two broad categories: Aleatory and Epistemic. Aleatory means dependent on luck or chance. So, aleatory

uncertainty is that uncertainty that arises from randomness inherent in nature. Any building that has a source of ignition and flammable materials can catch a fire is an example of an aleatory uncertainty. The fact that a fire can occur in the building is the possibility, and the quantitative measurement of this fact is the probability. If a building's fire rating is more than zero, then the probability of an aleatory uncertainty is equal to one. Epistemic means dependent on human knowledge. Thus, epistemic uncertainty is uncertainty that could, in theory, be reduced by increasing the profession's knowledge about the area of interest. The uncertainties in Structural fire Load design can come from a range of sources. Since a fire in a building is a very complex phenomena, the sources of an epistemic uncertainties are also very complex. In deed, Dr. V. Babrauskas is correct, when he wrote about uncertainties measuring flame temperature [12]: "Even careful laboratory reconstructions of fires cannot bring in the kind of painstaking temperature measuring technologies which are used by combustion scientists doing fundamental research studies. Thus, it must be kept in mind that fire temperatures, when applied to the context of measurement of building fires, may be quite imprecise, and their errors not well characterized". Lord Kelvin, once said, "It's no trick to get the answers when you have all the data. The trick is to get the answers when you only have half the data and half that is wrong and you don't know which half." Although he was talking about science, Lord Kelvin's statement fairly well summarizes the problems associated with uncertainty in structural fire load engineering. To move forward, we have to answer two major questions: 1. How can we reduce the level of uncertainty? 2. What is the acceptable level of uncertainty for defining the Structural Fire Load Potential? Ways to reduce uncertainty includes:

- Develop and improve the technical basis for changes and additions to ASTM E119 so that measurements and results can be used in Performance-Based Design.
- Use dimensionless forms of the energy, mass and momentum equations that reduces the total number of unknown parameters.
- Use scaling factors to compare the heating effect of real fires and a standard fire (t-equivalent approach to define the Fire Severity).
- Make appropriately conservative analysis assumption in complex computer modeling FDS. This technique can sometimes be difficult, but very important. For example, the FDS provides time and spatial temperature distribution of a compartment, but for all practical reasons in structural design and analysis the equivalent uniformly distributed temperature load will be used (the same way as it is done for Live Load distribution [2]).
- Check complex analyses with simple approximate methods where possible to reduce model uncertainty and human error.

- Use engineering judgment.
 - Use heuristics approach to simplify mathematical modeling of real fire scenario.
 - Recognize that heuristics are used everywhere in design and think about their limits.
 - Unknown parameters in dimensionless differential equations can be obtained by using the general mathematical Optimal Control Theory [13] when additional data from real fire tests is available.
- Let's clarify this with a following example.

EXAMPLE 1

The basics of initiation and development of compartment fires are presented in Fig. 2. An enclosure fire may include some or all of the following development phases. Let's analyze just the "Growth phase" for now. Let's consider the case of "localized fire exposure" SFPE [8]. At the initial growth phase, the fire will normally be small and localized in a compartment, therefore the heat losses thru the boundary elements can be neglected (see Fig. 3 below). The dimensionless differential equation in this case is as follows:

$$\frac{d\theta}{dt} = \delta \left(\exp \frac{\theta}{1 + \beta\theta} \right) \quad (5)$$

Where:
 $\delta = \left(\frac{E}{RT_s^2} \right) \left(\frac{h^2}{\lambda} \right) Q_c \left(\exp \left(-\frac{E}{RT_s} \right) \right)$

- Frank-Kamenetski's parameter [14].

$\beta = \frac{RT_s}{E}$ - Dimensionless parameter;

$\theta = \frac{(T - T_s)E}{RT_s^2}$

- Dimensionless Temperature [14].

T* = 600°K - Referenced base line temperature.

To = 300°K - Ambient temperature

$\tau = \frac{a^2}{h} t$

- Dimensionless time

Q = Heat of combustion (the heat of chemical reaction)

Z = The rate of constant

E = The activation energy

H = Height of the compartment

R = The universal gas constant

The initial conditions are as follows:

$$\tau = 0; \theta = \theta_0 \quad (6)$$

Let's say that the complicated dimensionless parameter "δ" is unknown, but from the real life fire test data we have obtained the following information: after a period of time t=45 min. (t=0.025) the maximum average temperature in the compartment was T=723°K (450°C). If the parameter "δ" is given in equation (5), then there is one and only one solution of Eq. (5) with the initial condition (6). If the point on a solution-curve is given (t=45min; T=723°K), then there is one and only one unknown parameter "δ". This type of solution is called the "reversed" solution (see Fig. 4). After solving the "reversed" problem with the initial condition (5) the parameter δ=20.0.

Parameter "δ" is calculated based on [14]:

$$\delta_{cr} = 12.1(\ln \theta_0)^{0.6} \quad (7)$$

If β=0.1 (wooden fuel), then

$$\theta_0 = \frac{600 - 300}{300} (10) = 10$$

and

$$\delta_{cr} = 12.1(\ln 10)^{0.6} = 20 \quad (8)$$

Similar parametric analyses in case of field computer modeling (for example CFD model) are practically impossible, and this is another proof that approximate methods could be very useful in defining the Structural Fire Load.

T-EQUIVALENT METHOD

The basic concept underlying performance-based fire analysis is that a building structure should be designed for the Fire Severity that might actually occur in the building. Using factors such as fuel load and ventilation, the maximum credible fire in different locations in the building is calculated, and the structural response to these fires is determined. Analysis of a room fire tests revealed that fire load was an important factor in determining Fire Severity. Ingberg [15] suggested that the Fire Severity could be related to the fire load of a room and expressed as an area under the temperature-time curve. The severity of two fires was equal if the area under the temperature-time curves were equal (above a base line of 300°C). As it has been described later by Law [16] "the term t-equivalent is usually taken to be the exposure time in the standard fire resistance test which gives the same heating effect on a structure as a given compartment fire". Thus any fire temperature-time history could be compared to the standard curve. Ingberg related fire load to an equivalent time in the standard furnace. The results are provided in Table 2.

TABLE 2. INGBERG FUEL LOAD FIRE SEVERITY RELATIONSHIP [17]

Combustible content (wood equivalent) (lb/ft ²)	(kg/m ²)	Equivalent (kJ/m ² x 10 ⁻⁹)	Standard fire duration (h)
10	49	0.90	1
15	73	1.34	1.5
20	98	1.80	2
30	146	2.69	3
40	195	3.59	4.5
50	244	4.49	6
60	293	5.39	7.5

The t-equivalent method is used in Chapter 6 to obtain the uncertain parameters in a real fire mathematical model.

Ingberg also provided also a comparison of standard fire and real temperature-time curves including fire load and ventilation-opening factor. This comparison is presented at Fig. 5.

After Ingberg's publications many other researchers have developed similar but more sophisticated time equivalent relationships. For example, Law's [16] concept of t-equivalence method relates the actual maximum temperature of a structural member from an anticipated fire severity, to the time taken for the same member to attain the same temperature when subjected to the standard fire (see Fig. 6 below).

Time equivalence by Law [16]

Law developed a time equivalence relationship to include the effect of ventilation using data gathered from a fully developed compartment fires. This relationship is described by Equation 2.7 and Fig.7.

$$\tau_e = 0.022 \text{ AFL} / (\text{At}(\text{Av} - \text{AF} - \text{Av}))^{1/2} \quad (7)$$

Where:

τe = Equivalent fire resistance (h)

AF = floor area (m²)

At = total area of the compartment boundaries including the ompartment opening (m²)

Av = Area of the wall ventilation opening (m²)

Ah = Area of the roof ventilation opening (m²)

L = Fire load (kg/m²)

Formulating equivalent fire exposures has traditionally been achieved by gathering data from real (natural) fire compartment experiments where protected steel temperatures were recorded and variables relating to the fire severity were systematically changed (e.g. ventilation, fire load, compartment shape). In 1993, British Steel (now Corus), in collaboration with the Building Research Establishment (BRE), carried out a test program of nine natural fire simulations in large scale compartments to validate the time-equivalence method of Eurocode 1. The tests were conducted in a compartment 23m long x 6m wide x 3m high constructed within the BRE ex-airship hanger testing facility at Cardington in Bedfordshire, UK. The test program examined the effects of fire loads and ventilation on fire severity, and involved growing fires, simultaneous ignition, changes in lining material and compartment geometry.

Time equivalence by Petterson [18].

Petterson had adopted Law's method of t-equivalence but developed a new expression using the family of calculated temperature-time curves for particular compartments derived by Magnusson and Thelandersson.

Petterson [19] t-equivalence approach takes into consideration the effect of the thermal inertia of the compartment wall lining (see Equation 8) as follows:

$$\tau_c = 0.31 C_F L / (A_v A_s \sqrt{h})^{1/2} \quad (8)$$

Where:

C = factor depending on the thermal absorptivity of the compartment boundaries (hm³/4kg-1)

h v = height of ventilation opening (m)

The normalized heat load concept is one of the most recent developments in this area and was introduced by Harmathy. He proposed that the total heat load incident upon the enclosure surfaces per unit area was a measure of the maximum temperature that a load-bearing element would be expected to obtain during the duration of the fire. Recognizing that not all compartments are the same by virtue of the construction of the boundaries, it was necessary that an approach be developed that could compare fires in dissimilar enclosures. With regards to calculating the normalized heat load the only factors that are variable are the ventilation and fuel load factors.

Time Equivalence - Eurocode BSEN1991-1-2 [22].

The t-equivalent method is described as follows:

$$t_{e,d} = q_{f,d} k_b w_f k_c \quad (13)$$

Where:

t_{e,d} - time-equivalent of exposure [min];

q_{f,d} - design fire load density [MJ/m²];

k_b - conversion factor related to the thermal inertia of the enclosure [min-m²/MJ];

k_c - correction factor of the member material as given in Table 3

w_f - ventilation factor as given in Eq. (14)

The ventilation factor w_f for a

The other factors are a function of the compartment geometry being analyzed. Harmathy proposes that the fuel load should be calculated based on the 80th or 95th percentile, similar to what has been proposed previously. The effective multiplier to the mean value ranges from 1.25 for the 80th percentile value to 1.6 for the 95th percentile value depending upon occupancy. The normalized heat load, H', is defined as the heat absorbed by the element per unit surface area during fire exposure. Harmathy presents an equation based on room-burn experiments for compartments with cellulose fire loads and vertical openings only as follows:

$$H' = 10^6 \frac{11.08 + 1.6}{A_s \sqrt{k \rho c_p} + 935 \sqrt{\Phi L A_f}} (L A_f) \quad (9)$$

Where:

Af = floor area of the compartment (m²)

At = total area of compartment boundaries (m²)

Hc = height of compartment (m)

kpc = surface averaged thermal inertia of compartment boundaries (J/m² s/2 K1)

Φ = ventilation parameter (kg/s)

L = specific fuel load per unit floor area (kg/m²)

k = thermal conductivity of the compartment boundaries (W/mK)

ρ = density of the compartment boundaries (kg/m³)

c = heat capacity of the compartment boundaries (J/kgK)

For the ventilation factor Harmathy proposes the following:

$$\Phi_{min} = \rho A_s \sqrt{g H_c} \quad (10)$$

based on the fact that the minimum value for ventilation factor yields the highest value for normalized heat load and is therefore conservative. The premise is that the minimum value is represented by air flow introduced to the compartment through the openings in the absence of drafts or winds.

and:

$$\delta = \{0.79 \sqrt{H_c^3 / \Phi}\} \quad (11)$$

or , whichever is less

δ = 1

δ (dimensionless) is a fraction of the fuel energy released inside the compartment.

Harmathy further proposes a relationship between the normalized heat load in the standard test and the duration of the test (fire resistance rating) as follows:

$$\tau_e = 0.11 + 0.16 \times 10^{-4} H' + 0.13 \times 10^{-9} (H')^2 \quad (12)$$

Time Equivalence - Eurocode BSEN1991-1-2 [22].

The t-equivalent method is described as follows:

$$t_{e,d} = q_{f,d} k_b w_f k_c \quad (13)$$

Where:

t_{e,d} - time-equivalent of exposure [min];

q_{f,d} - design fire load density [MJ/m²];

k_b - conversion factor related to the thermal inertia of the enclosure [min-m²/MJ];

k_c - correction factor of the member material as given in Table 3

w_f - ventilation factor as given in Eq. (14)

The ventilation factor w_f for a

compartment with openings as shown in Figure 4 is given by:

$$w_f = \left(\frac{6.0}{H}\right)^{0.3} \left[0.62 + \frac{90(0.4 - \alpha_v)^4}{1 + b_1 \alpha_v}\right] \geq 0.5 \quad (14)$$

where:
ah = Ah / Af –
av = Av / Af, but 0.025 ≤ av ≤ 0.25
bv = 12.5 (1 + 10av - av²) ≥ 10.0
where:

Af - floor area of the compartment [m²];
Ah - area of horizontal openings in the roof [m²];
Av - area of vertical openings in the facade [m²];
H - height of the fire compartment [m].

TABLE 3 CORRECTION FACTOR KC FOR VARIOUS MATERIALS ACCORDING TO BSEN1991-1-2 [22].

Cross-section material	k _c
Reinforced concrete	1.0
Protected steel	1.0
Unprotected steel	13.7*O

Where: O – opening factor as given in Eq. (15):

$$O = (A_v \sqrt{h_{eq}}) / A_t \quad (15),$$

but 0.02 < O < 0.2 [m^{1/2}].

At - total area of enclosure (walls, ceiling and floor, including openings) [m²];

Av - total area of vertical openings on all walls [m²];

h_{eq} - height of vertical openings [m].

The conversion factor kb is related to the thermal inertia b of the enclosure as given in Table 3. It is noteworthy that the values assigned to kb in BSEN1991-1-2 may be replaced nationally by the values given PD7974-3 (2003) for use in UK, which have been validated by a test program of natural fires in large compartments by British Steel (now Corus) and the Building Research Establishment.

TABLE 4 VALUES OF CONVERSION FACTOR KB

Thermal inertia b [J/m ² sec ^{1/2} K]	K _c in	
	BSEN 1991-1-2 Min (m ²)	K _c in PD7974-3 Min (m ²)/MJ
>2500	0.04	0.05
720<b<2500	0.055	0.07
<720 or No detailed assessment	0.07	0.09

For compartments bounded with typical building surfaces, e.g. masonry and gypsum plaster, kb has a value of 0.07 according to PD7974-3. For compartments with high levels of insulation, e.g. proprietary wall insulation systems with mineral wools, kb has a value of 0.09. Table 5 shows the values of thermal inertia B for some typical compartment lining materials. Table 5. Thermal inertia b for typical compartment lining materials (Source:

TABLE A.2 OF PD7974-3: 2003

Boundary materials	b [J/m ² sec ^{1/2} K]
Aerated concrete	386
Wood (pine)	426
Mineral wool	426
Vermiculate plaster	650
Gypsum plaster	761
Clay brick	961
Glass	1312
Fireclay brick	1432
Ordinary concrete	1650
Stone	2423
Steel	12747

For a small fire compartment, with a floor area Af < 100m² and without openings in the roof, the ventilation factor wf can be calculated as:

$$wf = O - 1/2 Af / At \quad (16)$$

Where: At - total area of enclosure (walls, ceiling and floor, including openings) [m²].

c is the specific heat capacity of boundary of enclosure at ambient temperature [J/kg K];

ρ is the density of boundary of enclosure at ambient temperature [kg/m³];

λ=k is the thermal conductivity of boundary of enclosure at ambient temperature [W/m K].

Law's general conclusion from the review of the t-equivalent formulas [16] is that the models may not be the most appropriate design parameter when the importance of fire temperature and duration are to be assessed. The concern is that t-equivalent formula provide a general "feel" for the total heating effect but do not allow for the difference between short, hot fires and longer cooler fires with the same value for t-equivalent. This concern is supported by Buchanan, [3] who suggests that t-equivalent models provide only a crude approximation of real fire behavior, and that first principals, such as those used to develop parametric design fires, are more appropriate for estimating the effects of post flashover fires.

PARAMETRIC FIRE CURVES

The concept of parametric fires provides a simple approximation of a post-flashover compartment fire. It is assumed that the temperature is uniform within the fire compartment. A parametric fire curve takes into account the compartment size, fuel load, ventilation conditions and the thermal properties of compartment walls and ceilings. The validity of the theory, assumptions and limitations for the parametric fire curves have been investigated in an extensive research work ("Natural Fire Safety Concept") supported by the European Coal and Steel Community (ECSC) between 1994 and 1998. A database of more than 100 natural fire tests made in Australia, France, the Netherlands and UK between 1973 and 1997 had been compiled. In 1999 and 2000, more full-scale large compartment fires were carried out by Building Research

Establishment (BRE) at Cardington in UK to further supplement the database. As it is stated in SFPE Standard [23] currently we have "...a group of twenty-three different methods or method variations. All methods considered had been documented in published material and did not involve the use of computer simulations. The methods included simplistic approaches such as a constant temperature exposure, correlations of particular data sets, generalized parametric approaches, and correlations of computer generated data". SFPE Standard [23] also underlines that "Careful evaluation of the potential fire exposure scenarios must be considered to ensure adequate levels of conservatism are provided. Post flashover scenarios are typically of interest when considering structural design although, in some cases, localized exposures may be more severe", and "This standard provides methodologies to predict thermal boundary conditions for fully-developed fires to a structure over time. Information developed using this standard will provide input to thermal response and structural response calculations undertaken as part of an engineered structural fire resistance design". The major portion of this standard is devoted to the thermal boundary conditions for fully-developed fires. Even a brief review of all twenty-three different methods or variations of parametric approaches would take up too much space, therefore just a few of them will be reviewed. The first theoretical temperature-time relationship for a compartment fire based on a series of full and small scale compartment fire experiments has been developed by Kawagoe [24]. This model was further refined later in [25] The schematic model is presented on Fig. 8.

Figure 9 shows a typical parametric fire curve. A complete fire curve comprises a heating phase represented by an exponential curve until a maximum temperature Tmax, followed by a linearly decreasing cooling phase until a residual temperature which is usually the ambient temperature.

The maximum temperature Tmax and fire duration (tmax) are two primary parameters that are adopted as the governing parameters in the design formulas for the parametric fires.

This theoretical model is based on the fundamental heat balance of a compartment fire as indicated in the following equation:

$$q_c = q_l + q_w + q_r \quad (17)$$

In the sections that follow, the various compartment time-temperature curves models are described and it is demonstrated that it is possible from an engineering design standpoint to utilize these curves. In all models described several fundamental simplifying assumptions were necessary as follows:

- Combustion is complete and takes place exclusively inside the compartment;
- The compartment is well stirred

so that the temperature is uniform throughout;

- The heat transfer coefficient of the compartment surfaces is a constant and uniform throughout the compartment; and
- The heat loss through the compartment boundaries is uniformly distributed.

In order to examine the key variables in the fundamental heat balance equation and their related significance, each of the terms will be looked at separately.

q_l - Rate of Radiative Heat Loss Through the Ventilation Opening
The general form of this term, which is a direct derivation from the Steffan-Boltzman Law [26] is as follows:

$$q_l = A_s \epsilon_f \sigma (T_f^4 - T_o^4) \quad (18)$$

The gas emissivity, "εf" is typically taken as 0.7, and is usually in the range of 0.6 to 0.9 [26]. However SFPE [23] recommends for structural fire load design use 1.0.

q_w - Rate of Heat Loss Through Compartment Boundaries

Determination of the rate of heat transfer through the compartment boundaries is fairly complicated. The general calculation technique requires that the boundary surface be broken down into multiple layers, and that a numerical technique be used to determine the conduction as a function of time from one layer to the next. The more layers that are assumed the more accurate the resulting calculation. A real world problem often involves a compartment constructed of different wall, ceiling and floor types. This potentially complicates the calculation, as each surface must be treated separately.

The general form of this term to be used is as follows:

$$q_w = (A_s - A_v) \left[\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\Delta x_1}{2k} \right] (T_i - T_o) \quad (19)$$

Where:

α₁ - Surface coefficient of heat transfer in the boundary layer between the combustion gases and suspended ceiling.
Δx₁ - Thickness of layer being assessed.

Rate of Convective Heat Loss thru the Opening

The general form of the equation is as follows:

$$\dot{q}_l = \dot{m}_f c_p (T_f - T_o) \quad (20)$$

One of the more significant outcomes of Kawagoe's research was the development of a term for the mass burning rate in a compartment fire, which is:

$$\dot{m} = 5.5 A_v H_v^{0.5} \text{ kg / min} \quad (21)$$

This term is significant because it represents the rate at which the fuel in the compartment is releasing volatile gases into the compartment atmosphere, which are then burned as fuel by the fire. Numerous other experiments have followed the original work by Kawagoe to refine the relationship with the following concerns:

1. The burning rate can only be

predicted by this expression over a limited range;

2. The expression implies that the burning rate is only influenced by the ventilation rate, when the radiative contribution to the burning rate in a compartment is known to be significant since the radiative influence is a function of T₄ [27]. The most often cited time-temperature curves for compartment fires are the Swedish Curves that are described in detail [28] by Pettersson et. al. Based on the fundamental heat balance equation and Kawagoe's burning rate equation, a series of time-temperature curves have been developed for different ventilation and fuel load values. These curves are shown in Figure 10. The applicable mathematical model is:

$$T_i = \frac{\dot{q}_i + 0.09 c_p A_v H_v^{0.5} T_o + (A_s - A_v) \left[\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\Delta x_1}{2k} \right] (T_i - T_o) - \dot{q}_i}{0.09 c_p A_v H_v^{0.5} + (A_s - A_v) \left[\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\Delta x_1}{2k} \right]} \quad (22)$$

where

$$\alpha_i = \frac{\epsilon_i \sigma}{T_i - T_o} (T_i^4 - T_o^4) + 0.023 (kW / m^2 K) \quad (23)$$

$$\epsilon_r = \left(\frac{1}{\epsilon_f} + \frac{1}{\epsilon_i} - 1 \right)^{-1} \quad (24)$$

$$\dot{q}_i = A_s \epsilon_f \sigma (T_f^4 - T_o^4) (kW) \quad (25)$$

q_c = 0.09 A_v H_v^{0.5} H_v (kW) (kW-based on combustion of wood = 18.8 MJ/kg) (26)

The solution is complicated and requires numerical integration that does not easily lend itself to hand calculations. For this reason, the series of curves shown in Figure 11 has been developed for designers in Sweden.

The designer simply has to match the physical characteristics of the actual compartment to be modeled with the closest curve to establish a fire time-temperature curve. The curves shown in Figure 8 are currently the basis for design of fire resistance requirements in Sweden and form the basis for the Eurocode time-temperature curves. Some of the assumptions of the model are as follows [28]:

- the mass burning rate is 330A_v/h kg/hr
- the curves are based on wood crib fires with the energy content of wood = 18,800 kJ/kg
- the decay phase assumes a rate of cooling of 10°C/min
- the fire is assumed to be ventilation controlled.

Furthermore, the curves shown in Figure 8 are based on a predefined Type A compartment, which is a compartment with surrounding structures that have thermal properties similar to concrete, brick and lightweight concrete, [10] where the thermal conductivity $\sqrt{k/\rho c_p} = 1160$ J/m²sec^{1/2}K. Multipliers are provided [10] for other compartment types that might normally be found in buildings.

BABRAUSKAS AND WILLIAMSON MODEL

This theoretical model is also based on the heat balance equation for the compartment and some of the original assumptions developed by

Kawagoe [24]; [25]. It diverges from Kawagoe's work in that it treats the burning rate in a theoretical manner rather than an empirical manner, as done by Kawagoe and Pettersson et al., presenting a final heat balance equation:

$$h_i - (\dot{m}_{air} + \dot{m}_p) \int_{298}^{T_i} c_p dT = A_s \sigma \left(\frac{T_i^4 - T_o^4}{\frac{1}{\epsilon_f} + \frac{1}{\epsilon_w} - 1} \right) + A_s h_c (T_i - T_o) + A_s \sigma (T_i - T_o^4) \quad (27)$$

where the combustion enthalpy h_c, infiltration air flow rate \dot{m}_{air} , and mass flow rate of the products of combustion \dot{m}_p defined [29]. Specifically the model discusses the difficulty in defining the actual combustion efficiency of the compartment fire, and proposes that the enthalpy release rate is the lesser of the potential enthalpy of gas released from the fuel or the enthalpy release rate from perfect burning. This is different from Kawagoe's suggestion, which coupled the mass burning rate with the ventilation factor as shown in equation (21). Furthermore, the model offers a comparison of the pyrolysis rates of plastic fuels compared with wood fuels, and the difference is significant. Given the proliferation of plastics in the typical residential, commercial, or institutional occupancy, this is cause for concern. Unfortunately, the model does not specifically address the actual impact of these issues on the results of calculated time-temperature curves based on Kawagoe's burning rate. The models developed by Pettersson et. al., and Babrauskas and Williamson are very involved mathematically and do not lend themselves to reasonable computation times required for a day-to-day structural engineering practice. In addition in all these models described above it is necessary to determine some of "uncertain" parameters. Drysdale [27] suggests that due to the uncertainties associated with compartment fires Lie's approach may be used to obtain a "rough sketch" of the compartment fire time-temperature curve. Lie's approach is to eliminate the need to determine these parameters, suggesting that it is not important to predict a time-temperature curve that is representative of the fire scenario, but rather a time-temperature curve that with reasonable probability will not be exceeded. Lie also suggests that the importance of correctly modeling the decay period of the fire is minor as the impact of the decay phase on the maximum room temperatures is small, as determined by Kawagoe. Lie proposed that "a characteristic temperature-time curve that, with reasonable likelihood, will not be exceeded during the lifetime of the building"[30] should be developed. Based on the theoretical approach developed by Kawagoe [24], [25], Lie developed an expression that approximately described the theoretical curves for any value of opening factors. This development was based on two distinct compartment

types: those constructed from light materials; and those constructed from heavy materials. The defining density is 1600 kg/m³. Lie argues that due to the lack of sensitivity of the heat balance model to small changes in this variable, it represents a reasonable simplification. The expression that Lie proposes is the following:

$$T_i = 250(10F_v)^{\frac{0.1}{F_v^{0.3}}} e^{-F_v^{2/3}} (3(1 - e^{-0.6t}) - (1 - e^{-3t}) + 4(1 - e^{-12t})) + C \left(\frac{600}{F_v} \right)^{0.5} \quad (28)$$

Where:

$$T_i = T_{max} - 250(t^* - t_{max}^*) \quad (29)$$

Where:

$$t_{max}^* = 0.2(10^{-3})(L_{i,d} / F_v) \Gamma \quad (30)$$

$$x = \frac{t_{lim} \Gamma}{t_{max}^*} \text{ if } t^* \leq t_{lim} \text{ or } x = \frac{t_{lim} \Gamma}{t_{max}^*} \text{ if } t^* > t_{lim} \quad (31)$$

C = a constant taking into account the properties of the boundary material (C=0 for heavy materials and C=1 for light materials).

Figures 12 & 13 compare this expression to Kawagoe's theoretical model for various opening factors.

To model the decay phase of the fire that must be applied to the curves generated by the primary expression Lie proposed the following:

$$T_i = -600 \left(\frac{t}{\tau} - 1 \right) + T_i \quad (32)$$

Where:

$$\tau = \frac{L_i A_i}{330 A_v (H_v)^{1/2}} \quad (33)$$

recognizing that the above equation is based on the expression for burning rate developed by Kawagoe. It can be shown, that the expression proposed by Lie reasonably approximates both experimental data and the Swedish Approach. The benefit is that the expression proposed by Lie is simplistic enough that it may be applied to a real life day-by-day structural design calculations with a hand calculator or spreadsheet. It is important to remember that Lie's expression is based on curves developed with the heat balance approach, and that Lie has developed an expression that allows the designer to avoid the significant calculations necessary to perform a heat balance in order to develop a reasonable time-temperature curve for design purposes. One concern is that Buchanan [3] argues that Lie's curves are unrealistic for rooms with small openings because the calculated compartment temperatures are not sufficient for the occurrence of flashover.

EUROCODE MODEL (EC 1)

The parametric T-t curve in EC1 [74] is designed to predict the T(t) function of post-flashover compartment fires for any combination of fuel load, ventilation and wall lining materials. The time-temperature curve is as follows (the parametric curve valid for compartments up to a floor area of 100m² and compartment height of 4.5m.):

$$T_i = 20 + 1325(1 - 0.324e^{-0.2t} - 0.204e^{-1.7t} - 0.472e^{-19t}) \quad (34)$$

Where:

$$t^* = t(\Gamma) \quad (29)$$

$$\Gamma = \frac{(F_v / 0.04)^2}{(b / 1160)^2}$$

the decay rates are:

$$T_i = T_{max} - 625(t^* - t_{max}^*) \quad (30)$$

$$T_i = T_{max} - 250(3 - t_{max}^*)(t^* - t_{max}^*) \quad (31)$$

$$T_i = T_{max} - 250(t^* - t_{max}^*) \quad (32)$$

Where:

$$t_{max}^* = 0.2(10^{-3})(L_{i,d} / F_v) \Gamma \quad (33)$$

$$x = 1.0 \text{ if } t^* \leq t_{lim} \text{ or } x = \frac{t_{lim} \Gamma}{t_{max}^*} \text{ if } t^* > t_{lim} \quad (34)$$

where:

tlim = 25 min for a slow growth fire

tlim = 20 min for a medium growth fire

tlim = 15 min for a fast growth fire

The duration of the fire is determined by the fire load in Equation (.35):

$$t^* = 0.13(10^{-3}) q_{i,d} \Gamma / K_v \quad (35)$$

Where:

$$q_{i,d} = q_{f,d} A_f / A_t \quad (36)$$

and 50 ≤ q_{i,d} ≤ 1000

q_{i,d} = design value of the fire load density (MJ/m²) related to the surface area At (m²) of the enclosure

q_{f,d} = design value of the fire load density related to the surface area of the floor (MJ/m²).

SFPE STANDARD, 2007 [23].

SFPE Standard recommends two different models for the parametric fire analysis. These methods allow calculating the thermal boundary conditions to a structural system resulting from a fully-developed fire. The basis of selecting these methods are clearly identified in the Commentary to the Section 5.1.2: "The methods presented in this Standard for computing a time-temperature profile in an enclosure were selected from a group of twenty-three different methods or method variations. All methods considered had been documented in published material and did not involve the use of computer simulations. The methods included simplistic approaches such as a constant temperature exposure, correlations of particular data sets, generalized parametric approaches, and correlations of computer generated data. The selection process involved assessing the performance of all twenty-three methods against a database containing about 130 fully-developed single compartment fire tests. The database was compiled largely from four decades of published enclosure fire test results. Most of the tests were conducted using full-scale compartments that represented a wide range of parameters that would have some influence on the time-temperature development. Such parameters included the absolute enclosure dimensions, the absolute opening dimensions, the number and location of the openings, the type of boundary materials, the ventilation factor, and the type of fuel burning. The dominant criterion for selecting a method or methods was the need

to produce reliably conservative results when applied as intended. Other factors considered included the accuracy, the correlation factor, the prediction trend, the ease of use, the generality, and the method's technical basis. To objectively assess the performance of the methods against the data, a set of four metrics were developed that reflect both raw time-temperature predictions and the manner in which the time-temperature predictions would be used. These metrics were as follows:

- The time-temperature profile;
 - The thickness of bare steel required to prevent it from reaching 538°C, a common threshold temperature for structural design;
 - The thickness of concrete required to prevent a steel plate from reaching 538°C;
 - The thickness of a mineral-based insulation required to prevent a steel plate from reaching 538°C;
- The time-temperature profile comparisons were based directly on the measured test data and the correlation predictions. In contrast, the thickness comparisons were effectively integrated average heat flux comparisons for different types of building materials. The integrated average comparisons involved the use of an iterative heat transfer model to compute and compare a material thickness given the measured test data time-temperature exposure profile v. a thickness computed using the predicted time-temperature exposure profile. The integrated average computations used the thermal radiation and convection boundary conditions as recommended in this Standard though it is noted that because the computations were relative to one another, there was not a great deal of sensitivity to the specific boundary conditions assumed.

A statistical analysis was also conducted on the comparison results for each metric to quantify trends, accuracy, and correlation. It was clear from both a direct comparison of the results and the statistical analysis that there was a great deal of scatter and therefore marked uncertainty in the predictive capability of nearly all methods. Some methods had a high correlation factor but were not consistently conservative even to within a reasonable percentage; some methods appeared only to perform well for a small subset of data and generate very conservative or very non-conservative results when outside this range. Still, others were generally conservative for all tests but were sometimes overly conservative predictions.

Given these observations, it was deemed prudent to select two methods that were nearly always conservative while recognizing that there may be situations where the predictions are substantially over-conservative. An important aspect of this selection is the recognition by the user that the results are defined with

two parameters: the temperature and the time. A raw comparison between the predicted time-temperature and measure time-temperature profiles readily shows deviations in one or both parameters for any method. However, there are many paths available to reach a correct result for the integrated average metrics. Because the information in this standard is intended for use as input for defining the boundary conditions that will subsequently be used to compute a thermal response, a greater emphasis was placed on the integrated average metrics, which temper the degree of over-conservativeness.

Thus, while the methods presented in this standard can have a tendency to over-predict the compartment temperature, the time and temperature taken together tend to produce more reasonable results when used as input for developing the boundary conditions. In short, given the large number of tests considered, there is a reasonable assurance that the methodology selected for this Standard will produce a conservative result when used as boundary condition input data but that the predicted temperature-temperature profile may not necessarily be the true time-temperature profile for the assumed fuel load and ventilation conditions". First, the SFPE Standard recognizes that the fully developed fire exposures can arise "from a fully-developed fire within an enclosure and exposures from a localized fire involving a concentrated fuel load that is not affected by an enclosure". Second, the SFPE Standard recognizes that fully developed fire exposures provide the most critical information regarding input to thermal response and structural design calculations that will include the Structural Fire Load as part of structural design load combinations [2]. Third, the Standard recognizes that the suggested methods shall be "consistently conservative" on one hand, and reasonably heuristically simplified-on the other hand.

Method #1. (Constant Compartment Temperature Method) – see Section 5.3 and Section 4.3.2.4.2 from [23]. In this case:

1. The "compartment temperature shall be 1,200°C for all times after ignition but before the burnout time, t_b ", and "the growth time shall not be included in the burnout time".
2. "The temperature shall decrease to ambient conditions at a constant rate of 7°C/minute after the burnout time has been reached". The decay period is 2.86 hours in all severity cases.
3. "The burnout time is the length of time the compartment temperature is equal to 1,200°C. It shall be computed using the following equation:

$$\tau = \frac{EA_f}{90A_0(H_0)^{1/2}} \quad (37)$$

Where:

τ = The burnout time for the enclosure fire (minutes)

E = Energy load per unit floor area of the enclosure (MJ/m²)

A_f = Floor area of the enclosure over which combustibles are present (m²)

A_0 = Opening area (m²)

H_0 = Opening height (m)

This is a very simple method, however it has an unclear point regarding structural engineering application. The Standard probably implies that the temperature-time load is applied statically to the structural system. However, since the "growth time" is negligible, one can assume that the temperature load shall be applied as an impact load, therefore the dynamic coefficient in this case (the structural response) is equal to 2. For detailed discussion in this case (fires followed after earthquake in a seismologic high zones).

Method #2 (Tanaka (Refined) Method) – see Section 5.4 and Section 4.3.2.4.1 from [23].

The temperature –time function for the ventilation-controlled post-flashover transient fire is presented the following equations:

$$T = \beta_{F,1}(2.50 + \beta_{F,1})T_{\infty} + T_{\infty} \dots \text{for } \beta_{F,1} \leq 1.0 \quad (38)$$

$$T = \beta_{F,1}(4.50 - \beta_{F,1})T_{\infty} + T_{\infty} \dots \text{for } \beta_{F,1} > 1.0 \quad (39)$$

Where:

$$\beta_{F,1} = \left(\frac{A_0 \sqrt{H_0}}{A} \right)^{1/3} \left(\frac{t}{k \rho c} \right)^{1/6} \quad (40)$$

With:

T_{∞} = Temperature (K)

$T_{\infty} = 300^\circ\text{K}$

A_0 = Area of openings (m²)

A = Total surface area of room, excluding opening (m²)

H_0 = Height of opening (m)

t = Time (seconds)

k = Thermal conductivity of enclosure lining (kW/m K)

c = Specific heat of enclosure lining (kJ/kg K)

ρ = Density of enclosure lining (kg/m³)

The Tanaka calculations use Kawagoe and Sekine's method of predicting the mass burning rate as follows:

$$\dot{m} = 0.1A_0 \sqrt{H_0} \quad (\text{kg/sec}) \quad (41)$$

Where:

A_0 = Area of opening (m²)

H_0 = Height of opening (m)

Let's analyze now equations (38) and (39). Substituting $x = \beta_{F,1}$, let's rewrite these equations:

$$T = x(2.50+x) \text{ if } x < 1 \quad (42)$$

And

$$T = x(4.50-x) \text{ if } x > 1 \quad (43)$$

Equations (42) and (43) represent two quadratic parabolas: first one has the positive curvature (second derivation is positive), and the second one has the negative curvature (second derivative is negative). It means, if $x > 1$, then the first parabola represents the "fire growth period", the point $x=1$ is the flashover point, and the second parabola represents the burnout time (fully developed fire) and the decay period. The curve has a breaking point at $x=1$ (the derivative on the left side is not equal to the derivative on the right side), which contradicts the major physical concept of a non-steady combustion (the total curve should be presented by an analytical function). For example, it

is not clear how to calculate heat release rate required for flashover (to compare with requirements 4.3.2.1.1 and 4.3.2.2.1 from [23] regarding "Methodologies for Predicting Flashover"). The temperature at the flashover point can be calculated as follows:

$$T = 3.5(300) + 300 = 1050^\circ\text{K} = 777^\circ\text{C},$$

And the maximum temperature is:

$$T = 2.25(4.5 - 2.25)300 + 300 = 1819^\circ\text{K} = 1546^\circ\text{C}.$$

The total duration of fire (growth period time plus burnout time plus decay) in this case can be calculated from $x = \beta_{F,1} = 4.5$ and formula (40). The maximum temperature in this case is somewhat higher than in previous method #1 ($T = 1200^\circ\text{C} = \text{const}$). However the total released energy is probably comparable, since the total duration of fire is different. For more detailed analysis and comparable results on this subject.

LOCALIZED FIRE EXPOSURE

The thermal boundary conditions from localized fire exposures may arise from a concentrated fuel load and they are presented in terms of an incident heat flux at a specific location for an exposure duration. The localized fire could have the following configurations (see Section 6.2.2 from [23]).

1. Unconfined fire exposures, fires beneath a ceiling (see Section 6.5.2).
2. Fires adjacent to a flat wall with or without a ceiling and with or without a gap between the wall and burning fuel package (see Section 6.5.3).
3. Fires adjacent to a corner with or without a ceiling and with or without a gap between the wall and burning fuel package (see Section 6.5.4).

The effective diameter of the fuel package shall be calculated based on the equation 6.5.1 from []:

$$D_{eff} = \sqrt{\frac{4LW}{\pi}} \quad (2.44)$$

Where:

D_{eff} is the effective fuel package diameter (m)

L is the length of the fuel package (m)

W is the width of the fuel package (m)

Figure 15 shows a schematic diagram of a localized fire.

The flame temperature changes with height. It is roughly constant in the continuous flame region and represents the mean flame temperature. The temperature decreases sharply above the flames as an increasing amount of ambient air is entrained into the plume. SFPE Standard provides a design formula to calculate the maximum flame height and the maximum incident heat flux data for each case of a localized fire configuration mentioned above.

Case 1: Unconfined fire exposures, fires beneath a ceiling.

The maximum flame height above the reference point can be calculated as:

$$F_h = H - 1.02D_{eff} + 0.23(\dot{q}'' A_f)^{0.4} \quad (45)$$

Where:

F_h is the maximum flame height above the reference point (m)

H is the fuel package height above the reference point (m)

D_{eff} is the effective fire diameter determined from Equation (6.5.1) (m)

\dot{q}'' is the heat release rate per unit surface area of the fuel package material (kW/m²)

A_f is the burning surface area of the fuel package (m²).

a) If $H \leq F_h$, then heat flux shall be 120 kW/m² and the fire duration shall be calculated from equation:

$$\tau = \frac{M(\Delta H_c)}{\left(\frac{T_{ff} + 1.02D_{eff}}{0.23} \right)^{5/2}} \quad (46)$$

Where:

τ is the fire duration (s)

M is the mass of combustible material available for combustion (kg)

ΔH_c is the effective heat of combustion (kJ/kg)

TH is the height of the exposed object or surface for which the boundary condition is computed (m)

D_{eff} is the effective fire diameter determined from Equation (6.5.1) (m)

b) If $H > F_h > 0.5H$, then heat flux shall be 20 kW/m² and the fire duration shall be calculated from equation:

$$\tau = \frac{M(\Delta H_c)}{\left(\frac{T_{ff} + 1.02D_{eff}}{0.23} \right)^{5/2}} \quad (47)$$

Where:

τ is the fire duration (s)

M is the mass of combustible material available for combustion (kg)

ΔH_c is the effective heat of combustion (kJ/kg)

TH is the height of the exposed object or surface for which the boundary condition is computed (m)

D_{eff} is the effective fire diameter determined from Equation (6.5.1) (m)

c) If $H > 2F_h$, the thermal boundary condition can not be determined using the methodologies presented in 6.5.2 from [23].

To be continued

REFERENCES:

1. ECSC, ARBED S.A. **Natural Fire Safety Concept, Luxembourg 2001**
2. **ASCE 7-05. ASCE Standard. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures. ASCE, N.Y., N.Y., 2005**
3. **Buchanan, Andrew H., Structural Design for Fire Safety, John Wiley & Sons Ltd., 2001, p. 91.**
4. **CEN; EN 1991-1-2. Actions on Structures, Part 1-2-Actions on structures exposed to fire, CEN Central Secretariat, Brussels, 2002**
5. **Kawagoe, Kunio, & Sekine, Takashi, Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms, Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government June 1963.**
6. **BSI (1987), Fire Tests on Building Materials and Structures, BS 476 (Parts 1 to 2), U.K.: British Standards Institution.**
7. **BSI (1990), "Structural Steelwork for Use in Building" – Part 8: Code of Practice for Fire Design, BS 5950-8, U.K.: British Standards Institution.**
8. **SFPE (2004), Engineering Guide: Fire Exposures to Structural Elements, Bethesda, Md.: Society of Fire Protection Engineers.**
9. **Magnusson, S.E., and S. Thelandersson (1970), Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire Development: Theoretical Study of Wood Fuel Fires in Enclosed Spaces, Acta Polytechnica Scandinavica, Civil Engineering and Building Construction Series 65.**
10. **NIST GCR 07-910 " Fire Resistance Test for Performance-Based Fire Design of Buildings". Final Report, June 2007.**
11. **NIST Special Publication 1018-5. Fire Dynamics Simulator (Version 5) Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model**
12. **V. Babrauskas: "Temperatures in Flames and Fires" Fire Science and Technology Inc., Written 28 April 1997; revised 25 February 2006. Copyright © 1997, 2006.**
13. **Lawrence C. Evans, L.,C., " An Introduction to Mathematical Optimal Control Theory", Version 0.2 Department of Mathematics University of California, Berkeley, CA, 1983**
14. **Frank-Kamenestkii, D.A., 1969. Diffusion and Heat Transfer in Chemical Kinetics. Plenum Press, New York.**
15. **Ingberg, S. H. Tests of the Severity of Building Fires. National Fire Protection Assoc., Quincy, MA, NFPA Quarterly, Vol. 22, No. 1, 43-61, July 1928.**
16. **Law, M. Review of Formulae for T-Equivalent. Arup Fire, Ove Arup and Partners, London, England International Association for Fire Safety Science. Fire Safety Science. Proceedings. Fifth (5th) International Symposium. March 3-7, 1997, Melbourne, Australia, Intl. Assoc. for Fire Safety Science, Boston, MA, Hasemi, Y., Editor, 985-996 pp, 1997.**
17. **Ingberg, S. H. Fire Resistance Requirements in Building Codes. National Bureau of Standards, Washington, DC National Fire Protection Association Quarterly, Vol. 23, No. 2, 153-162, October 1929.**
18. **Pettersson, O., et al., Fire Engineering Design of Steel Structures, Swedish Institute of Steel Construction, Publication 50, 1976.**
19. **Magnusson, S.E., and Thelandersson, S. 1970. "Temperature-Time Curves of Complete Process of Fire Development in Enclosed Spaces," Acts Polytechnica Scandinavica.**
20. **Harmathy, T. Z. On the Equivalent Fire Exposure. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario Fire and Materials, Vol. 11, No. 2, 95-104, June 1987. CIB W14/87/17 (C); NRCC 28721; IRC Paper 1514;**
21. **Harmathy, T. Z.; Mehaffey, J. R. Normalized Heat Load: A Key Parameter in Fire Safety Design. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario Fire and**

Materials, Vol. 6, No. 1, 27-31, March 1982. CIB W14/82/32 (C).

22. EC1 (2002), Eurocode 1: Actions on Structures. ENV 1991, Part 1-2: General Actions-Actions on Structures Exposed to Fire, Brussels: European Committee for Figure 3. Schematic diagram for small localized fires. (H<2Lr) Standardization.

23. SFPE, " SFPE Standard on Calculating Fire Exposure to Structural Elements", May 2007

24. Kawagoe, Kunio, & Sekine, Takashi, Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms, Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government, June 1963.

25. Kawagoe, Kunio, Estimation of Fire Temperature-Time Curve in Rooms, Third Report, Building Research Institute, Ministry of Construction, Japanese Government, October 1967.

26. John H. Lienhard IV and John H. Lienhard V, "Heat transfer textbook", 3rd Edition. Phlogiston Press, Cambridge, MA, USA, 2008

27. Drysdale, Dougal, An Introduction to Fire Dynamics, Bookcraft, UK., 1985

28. Pettersson, O., et al., Fire Engineering Design of Steel Structures, Swedish Institute of Steel Construction, Publication 50, 1976.

29. Babrauskas V., & Williamson R., Post-flashover Compartment Fires: Basis of a Theoretical Model, Heydon & Son Ltd. 1978.

30. Lie, T.T., Characteristic Temperature Curves for Various Fire Severities, Fire Technology, Vol 10, No. 4 (315-326), November 1974.

Figure 1. Real fire phases.

Figure 2. Compartment fire initiation and development.

Figure 4. Dimensionless temperature-time curve.

Figure 5. Comparison of the standard fire curve and real temperature-time histories. The fire load is in kg/m² and the ventilation is a fraction of one wall e.g. 15(1/2) corresponds to a fire load of 15kg/m² and ventilation equal to half of one wall [17].

Figure 6. Law's concept of time-equivalence

Figure 7. A fire compartment with horizontal and vertical openings

Figure 8. Heat balance of a fire compartment

Figure 9. A typical parametric fire curve

Figure 10. Analytical Time-Temperature Curves – Swedish Method [28]

Figure 11. Time-Temperature Curves for Compartments with Different Bounding Surfaces

Figure 12. Theoretical vs. Experimental Time-Temperature Curves – Heavy Weight Construction (Lie) [30].

Figure 13. Theoretical vs. Experimental Time-Temperature Curves – Light Weight Construction (Lie) [30]

Figure 14. Temperature-time curve.

Figure 15 Schematic diagram for a localized fire



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
Natalia Vykhodseva

Editor-in-Chief
Tatiana Nikulina

Executive Director
Sergey Sheleshnev

Translated by
Sergey Fedorov

Corrector of press
Alla Shugaykina

Contributions made by:
Marianna Maevskaya,
Elena Golubeva,
Alexey Lyubimkin

Advertising department
Tel/Fax: 545-2497

Distribution Department
Svetlana Bogomolova
Vladimir Nikonov
Tel./Fax: 545-2497

The address
 15/28, Naberezhnaya Akademika
 Tupoleva,
 Moscow, Russia 105005

Tel./Fax: 545-2495/96/97
 www.tallbuildings.ru
 E-mail: info@tallbuildings.ru

All materials contained this issue are protected by Russian copyright law and may not be published without the prior publisher's permission and reference to it. Publisher is not liable for matters beyond its reasonable control.

Tall Buildings Magazine is registered in the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communication and Cultural Heritage

Protection Registration № ФЦ77-25912 as of October 6, 2006.

The magazine is printed in the OJSC Moskovskaya Tipografiya No. 13
 Open price Circulation: 5000