



БОЛЕЕ 10 ЛЕТ УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

ОСНОВА РАЗВИТИЯ УСПЕХА КОМПАНИИ:

более чем десятилетний опыт работы в области светопрозрачных конструкций
техническая реализация архитектурных проектов различной сложности
грамотно продуманная стратегия развития
инвестиции в оборудование и технологии

сочетание творчества и современных технологий

SCHÜCO



ВЫСОТЫ ЗДАНИЙ



КИТАЙСКИЙ РЕЦЕПТ

The Chinese recipe

СТРАСТИ ПО ГАЗПРОМУ

Gazprom passion

ДОРОГА К ОБЛАКАМ

The way to the sky

ЗАПАС ПРОЧНОСТИ

Safety factor



ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

mclad.ru

международный центр
ландшафт архитектура дизайн
+7(495)202-07-87

Городское, общественное, объемно-пространственное, архитектурное, ландшафтное проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

Городское, общественное, объемно-пространственное, архитектурное, ландшафтное проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

Городское, общественное, объемно-пространственное, архитектурное, ландшафтное проектирование, защита проекта, прохождение экспертизы, сопровождение строительства, авторский надзор, приемка объектов в эксплуатацию

Уникальный издательский проект



СОВРЕМЕННОЕ ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

По поручению Правительства Москвы Центр новых строительных технологий, материалов и оборудования Москомархитектуры совместно с ОАО «ЦНИИЭП жилища» приступил к подготовке уникального печатного издания «Современное высотное строительство».

Актуальность подобного издания бесспорна. Это обусловлено грандиозными планами московского Правительства в области высотного домостроения, в частности, реализацией сложнейшей долгосрочной программы, в рамках которой в ближайшие 10 лет будет возведено 60 многофункциональных высотных комплексов.

В книгу войдут эксклюзивные аналитические, обзорные и технические материалы ведущих российских и зарубежных специалистов. Наряду с мировым опытом в области высотного строительства будут представлены современные инженерные системы и оборудование для высотных зданий, вопросы их энергоэффективности, комплексной безопасности и противопожарной защиты, а также прогрессивные строительные технологии и материалы. Особое внимание будет уделено мониторингу технического состояния в процессе строительства и эксплуатации, вопросам расчета страховых рисков и страхования высотных зданий.

Издание станет мощным информационным отраслевым ресурсом для руководителей и специалистов: Комплекса архитектуры, развития и реконструкции города Москвы, Комитета ГД по промышленности, строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Комплекса городского хозяйства, проектных, строительных и монтажных организаций, архитектурных бюро, управляющих компаний, девелоперов, страховщиков, консалтинговых и инженерных компаний, инвесторов.

Если Вы заинтересованы в том, чтобы Ваши знания и опыт были положены в основу современного высотного строительства, участвуйте в данном проекте!

Подробнее о проекте:

www.concentre.ru

тел. (495) 251-5525, 650-5005, 694-0939

e-mail: rita@concentre.ru

www.concentre.ru



На обложке Jinmao Tower,
фото Cyrille Coussat, Шанхай

Учредитель
ООО «Скайлайн медиа»

Консультанты
Сергей Лахман
Надежда Буркова
Юрий Софронов
Петр Крюков
Татьяна Печеная
Святослав Доценко
Игорь Кleshko
Елена Зайцева
Генеральный директор
Наталья Выходцева
Главный редактор
Татьяна Никулина
Исполнительный директор
Сергей Шелешнев
Референт-переводчик
Кристина Никитина
Над номером работали
Марианна Маевская
Елена Аверина
Корректор
Ульяна Соколова
Художественное оформлнение,
дизайн, верстка
ООО «БОС»

Отдел рекламы
Тел./факс: 500-5584
Отдел распространения
Светлана Богомолова
Тел./факс: 500-5584
Адрес редакции
105005, Москва, наб. Академика Туполева,
д. 15, стр. 15
105005, Russia, Moscow, Naberezhnaya
Akademika Tupoleva, 15/15
Тел./факс: 500-5584
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 ответственности
редакция 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 типографии «Ваккага»
Цена свободная
Тираж: 5000 экз.

С о д е р ж а н и е

Коротко **4** События и факты
Конференции **8** Небоскребы в городе

международный обзор
INTERNATIONAL OVERVIEW

История **10** Китайский рецепт
Стиль **18** B+H Architects
Объект **20** CCTV – новый образ небоскреба

архитектура
и проектирование
ARCHITECTURE AND DESIGN

Концептуальная архитектура **26** Новый взгляд на высотные здания
Региональный проект **28** Преображение «Актера»
Полемика **30** Страсти по Газпрому
Ракурсы **36** Новый подход к проектированию высотных зданий?
Зарубежный опыт **40** Cook+Fox Architects
Вертикальный транспорт **44** Дорога к облакам
Аспекты **50** Башни-близнецы в современной архитектуре

управление
MANAGEMENT

Менеджмент **56** «Москва-Сити» – этапы становления
Девелопмент **62** Новые технологии как фактор рентабельности
Экономика **66** Стратегия высотного проекта

строительство
CONSTRUCTION

Технологии **68** Ограждающие конструкции высотных зданий
Проблемы и решения
Стройплощадка **74** Транспортный терминал Moscow-City
Точка зрения **78** О мониторинге
Опыт **86** Континенталь
Сити **90** Запас прочности
Визитная карточка **94** Шинопроводные системы в высотном
Конструкции **98** строительстве
Безопасность **104** Конструктивные элементы МДК
Пожарная безопасность в высотных комплексах

эксплуатация
MAINTENANCE

Эксплуатация **108**
Интеллектуальный дом **112** Заботы большого дома
Управление инженерным оборудованием
Ноу-хау **114** в нештатных ситуациях
Конвергенция и диспетчеризация систем
с разными протоколами



CCTV – новый образ небоскреба **20**



Преображение «Актера» **28**



Конструктивные
элементы МДК **98**

Заботы большого дома **108**



Новые технологии как фактор рентабельности **62**

На федеральном уровне С начала этого года согласовывать проекты строительства зданий и сооружений будет значительно проще – 1 января вступили в силу поправки к Градостроительному кодексу РФ, носящие статус федерального закона.

Согласно ФЗ № 232 «О внесении изменений в Градостроительный кодекс РФ и отдельные законодательные акты РФ и другие законодательные акты», срок проведения государственной экспертизы проектов заметно сократится.

«Ранее для получения заключения государственной экспертизы необходимо было получить десяток «рядовых» экспертиз – экологической, санитарно-эпидемиологической, пожарной и т.д., каждая оформлялась в своем министерстве или ведомстве. На это даже официально отводился один год, а на деле при сложном проекте уходило значительно больше времени. Теперь согласование проекта будет проходить по принципу «единого окна», а срок получения итогового документа

законодательно сократится до 45 суток», – рассказали нам в Росстрое. Согласно поправкам к Градостроительному кодексу РФ, полномочия в области организации и проведения государственной экспертизы проектов документов территориального планирования, проектной документации, результатов инженерных изысканий переданы с федерального уровня органам государственной власти субъектов РФ.

«Однако это не коснется технически сложных проектов. На-



пример, Госэкспертиза высотных объектов по-прежнему будет проводиться на федеральном уровне», – говорит глава Росстроя С.И. Круглик.



«Екатеринбург-Сити»

«Екатеринбург-Сити» должен стать крупнейшим деловым кварталом уральской столицы. Расположенный вдоль набережной реки Исеть он объединит более 400 тыс. кв. м коммерческих и торговых площадей, офисов, гостиниц, развлекательных центров, кафе и ресторанов. Основу квартала составят четыре «башни», которые в перспективе образуют высотную линию вдоль оси улиц Челюскинцев и 9 Января. Самый большой на сегодняшний день екатеринбургский небоскреб займет место как раз на пересечении этих улиц. Он будет состоять из 60 этажей и возвышаться над городом на 300 м. В самом высотном здании города, как и еще в двух башнях, разместятся офисы и деловые центры. А уже в мае 2007 года планируется приступить к строительству первой из четырех высоток, имеющей даже собственное название – башня «Исеть». Площадь 38-этажного здания превысит 32 тыс. кв. м. Реализацией проекта занимается дочерняя структура Уральской горно-металлургической компании – ООО «Екатеринбург-Сити». Для финансирования строительства компания планирует использовать примерно 30% собственных средств и около 70% привлеченных. Предполагается, что проект будет разбит на отдельные участки застройки, которые будут вводиться поэтапно и для каждого из них будет разработана индивидуальная схема финансирования с учетом возможностей и пожеланий конкретного пула инвесторов.

В качестве консультанта привлечена швейцарская компания OPIM International, архитектором выступает французское бюро Valode and Pistre, а на его подразделение VP CITE возложены обязательства по градостроительной части. По расчетам проектировщиков, завершить строительство планируется в 2014 году.

Крылья для «Федерации»

На высоте 300 м на восточной башне комплекса «Федерация» появятся огромные смотровые площадки в виде крыльев, что не было предусмотрено первоначальным проектом. Инвестор Mirax Group решил подарить удивительные «крылья» комплексу, чтобы устроить в них смотровую площадку, полы которой частично будут прозрачными. Здесь можно будет не только любоваться окрестными красотами Москвы, но и видеть ход жизни у подножия башни. Однако для той части посетителей, которая боится высоты, принято решение сделать часть пола непрозрачным. С этих «крыльев» бейсеры смогут совершать прыжки с парашютом, ведь, по мнению заместителя председателя правления корпорации Mirax Group Артура Александрова, такое желание рано или поздно возникнет и лучше создать условия для них, а не запрещать.

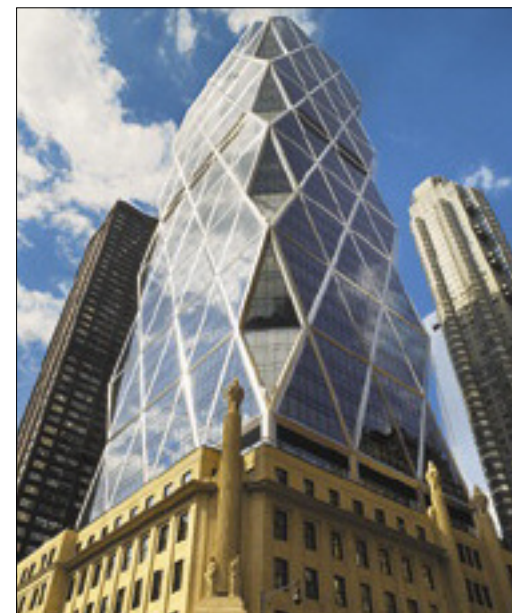
Кроме того, закончилась заливка бассейна на 60-м этаже западной башни комплекса, откуда открывается прекрасный вид и можно будет любоваться панорамой Москвы, так как строителям удалось добиться отсутствия конденсата на стеклах бассейна. Этому достигли путем использования уникальных технологий и сложных расчетов, в результате чего посетители бассейна смогут соединить приятное с полезным.

Самые важные события архитектуры 2006 года

Критики всего мира выбрали самые лучшие постройки и назвали самые важные события в архитектурной жизни за 2006 год.

Среди наиболее часто упоминавшихся в этих списках сооружений – самые разные по масштабу и функциям. Одним из рекордсменов стала «Херст Тауэр» Нормана Фостера в Нью-Йорке, заслужившая восторги критиков как своим элегантным формальным решением, так и продуманным в экологическом аспекте проектом. Не раз была упомянута Национальная Ассамблея Уэльса Ричарда Роджерса в Кардиффе – великолепная с эстетической и, опять же, экологической точки зрения. Из европейских зданий также попали в «Топ-10» Музей «Мерседес-Бенц» в Штутгарте голландской мастерской «UN Студио» и Научный центр «Фэно» Захи Хадид в Вольфсбурге. Вспомнили также и о выдающихся с позиции конструктивного решения постройках, в частности «Альпийском доме» фирмы «Уилкинсон Эй» в ботаническом саду Кью под Лондоном – новаторской теплице для высокогорных растений.

archi.ru



Бизнес-центр «Миракс-Плаза»

Проект делового комплекса «Миракс-Плаза» официально стартовал 29 августа 2006 г. Расположение комплекса на пересечении Кутузовского проспекта и улицы Кульнева напротив ММДЦ «Москва-Сити» позволяет говорить о проекте как о связующем звене двух эпох – советской и новой российской. Кроме того, проект «Миракс-Плаза» вписывается в одну из приоритетных программ развития Москвы на ближайшие 10 лет – освоения

Западного административного округа в качестве деловой зоны европейского уровня.

Комплекс «Миракс-Плаза» – это целый микрорайон, который придаст Кутузовскому проспекту дополнительное своеобразие и дух роскоши. На месте заброшенного пустыря вырастут высотные здания переменной этажности (41 и 47 этажей) с низкорослой частью, где расположатся офисы крупных российских и зарубежных компаний. Элитные бутики, торго-

вые центры, многочисленные кафе и рестораны делового центра «Миракс-Плаза» закрепят за Кутузовским проспектом имидж престижного места пеших прогулок, отдыха и шикарных покупок.

Возведение объектов комплекса начнется в декабре 2006 г. Общая площадь комплекса составит 368 тыс. кв. м, 120 из которых расположатся под землей. Сдача объекта в эксплуатацию запланирована на 2012 год.

mirax.ru



«Лотте» выбрал управляющую компанию

Компания Colliers International FM выиграла тендер на управление многофункциональным комплексом класса «А+» «Лотте».

Открытие комплекса, который объединит в себе пятизвездочный отель, бизнес- и торговый центр, запланировано на III квартал 2007 года. Инвестор проекта – южнокорейский многопрофильный холдинг Lotte Group. Девелопером является ЗАО «L&L», дочерняя компания Lotte Group. Это первый проект в области девелопмента в Москве, осуществляемый южнокорейским инвестором.

Здание, расположенное в центре города на пересечении Садового кольца и Нового Арбата, рядом со станцией метро «Смоленская», станет достойным украшением столицы. Общая площадь составляет 85 000 кв. м. На нулевом этаже комплекса разместится супермаркет, этажи с 1-го по 6-й будут отданы различным торговым компаниям, на 7-м этаже расположатся кафе и рестораны высокого класса обслуживания. Бизнес-центр общей площадью 20 000 кв. м займет верхние этажи здания. На трех подземных этажах разместится парковка на 450 машино-мест.

India Tower

Компания FXFOWLE спроектировала самую высокую башню India Tower для Индии, которая после окончания строительства будет одной из наиболее экологически чистых. Это жилое многофункциональное здание призвано символизировать растущую экономику Индии. 82-этажное здание учитывает все моменты окружающей обстановки и обеспечивает максимальные возможности для панорамного обзора окружающего пейзажа. Форма башни отвечает конструктивными особенностями и многофункциональной направленности здания. Каждый «поворот» части здания меняет его функцию: здесь разместятся отель, квартиры и 2-этажные пентхаусы, с внутренней лестницей, которые станут в долгосрочную аренду с зелеными крышами и висящими садами. В India Tower предусмотрены естественная вентиляция, экономия энергии, солнечное затенение и отвод дождевой воды. Башня отвечает высоким стандартам многофункционального комплекса и почти не будет оказывать негативного воздействия на окружающую среду.

FXFOWLE



Небоскреб для Парижа по проекту Тома Мейна. Новая постройка достигнет высоты в 300 м, что ниже знаменитого сооружения инженера Эйфеля на 24 м, но значительно выше самого высокого здания в Париже на текущий момент – башни «Монпарнас» (180 м). Организатором конкурса выступила строительная компания Unibail, крупнейший владелец недвижимости в Ла Дефанс. Также представили на суд жюри свои варианты небоскреба такие «звезды» мировой архитектуры, как Жан Нувель и Норман Фостер.

Масштабный проект вызвал протест парижских властей, но его поддерживает общественная организация EPAD (Общественное учреждение по благоустройству района Дефанс), руководящая застройкой этого делового центра Парижа с момента его основания в 1950-х годах.



Идея постройки небоскреба «Фар» («Маяк») связана с общим планом реконструкции и обновления всего Ла Дефанс, принятом в июле 2006 года и предполагающем возведение там к 2013 году 450 000 кв. м офисных площадей.

Башня по проекту Тома Мейна и его бюро «Морфозис» будет образцом «зеленого» строительства. Ее двойная оболочка из стали и стекла сделает возможным естественную вентиляцию здания, а целая «роща» ветряков на крыше позволит вырабатывать там большую часть электроэнергии для нужд небоскреба. Здание обтекаемых криволинейных форм возведут между Большой Аркой (1982–1990) и CNIT (Центром нового промышленного производства и технологии, 1956–1958). Внутренняя планировка офисных пространств будет максимально свободной. Верхние ярусы займут ресторан и смотровая площадка. Строительство предполагается закончить к 2012 году.

archi.ru

Единство противоречий

Выиграв конкурс на проект нового здания Шеньчженьской биржи, Рем Колхас призвал бойкотировать международные архитектурные конкурсы в целом.

Эти два события не имеют прямой причинно-следственной связи, но ярко характеризуют сложную мировоззренческую позицию и склонность к эпатажу этого голландского архитектора.

Проект для Шеньчжэня представляет собой здание высотой 250 м в новом финансовом районе города. Его отличительной особенностью будет «плавающее основание»: сооружение приподнимут над землей на системе опор, которые будут поддерживать широкую платформу, из которой, в свою очередь, будет вырастать собственно башня биржи. Под ней устроят площадь для проведения общественных мероприятий, а также пространство для размещения информации об идущих на бирже торгах. Строительство нового здания должно начаться уже в этом году.

Свое предложение коллегам-архитекторам, в частности так называемым «звездам», бойкотировать крупные международные конкурсы, Колхас выдвинул в связи с сообщениями о том, что



Норман Фостер, Рафаэль Виньоли и Кишо Курокава покинули жюри кон-



курса на проект «Газпром-Сити» в Санкт-Петербурге. Увидев в этом выражение некоего единства мнений, Рем Колхас решил придать ему более организованный характер.

В эксклюзивном интервью британскому еженедельнику Building Design он заявил, что подобные конкурсы лишь поглощают огромное количество ресурсов и идей лучших архитекторов мира, не принося в результате никакой пользы. По мнению Колхаса, необходимо провести годовой бойкот подобных конкурсов, что поможет архитекторам выйти из того зависимого положения, в котором они оказались.

archi.ru

Новый стиль жизни

Россия – место пересечения европейских и азиатских культурных традиций, и архитектура Москвы, как губка, впитывает в себя все самые современные тенденции мировой градостроительной мысли. В ближайшем будущем на берегу Москвы-реки в районе станции метро «Фили» по адресу Кутузовский проезд, вл. 16 вырастет жилой комплекс, который позволит впервые в России воплотить идеал совершенно нового образа и стиля жизни, ввести новый мировой стандарт элитного жи-

лья. Архитектурную концепцию этого уникального жилого комплекса разрабатывает японское архитектурное бюро Kikutake architects, во главе которого стоит архитектор с мировым именем – г-н Кионори Кикутаке. Подписание Договора о совместном проектировании элитного жилого комплекса состоялось в сентябре 2006 года в Москве. Согласно подписанному документу японская сторона осуществляет детальную разработку архитектурной концепции жилого комплекса, включая инфраструкту-

mirax.ru

Лифты для небоскреба

В 2006 году завершился тендер на поставку вертикального транспорта для одного из самых высоких в мире строящихся зданий – многофункционального комплекса Международного коммерческого центра в Гонконге (International Commerce Center, Hong Kong).

Особая интрига конкурса заключалась в том, что здание содержит лифтовые шахты, превосходящие по высоте все построенные на данный момент, в том числе и шахты самого высокого из существующих зданий – небоскреба «Тайбэй 101». Общая высота 118-этажного здания, где расположатся офисы и шестизвездочная гостиница, составит 490 м.

По результатам тендера в решении вертикального транспорта будут использованы двухкабинные (double deck) лифты Schindler с системой выбора этажа назначения и персонализации лифта Miconic10/SchindlerID. Максимальная скорость лифтов – 9,0 м/с. Всего проект включает поставку 69 высотных лифтов, в том числе сервисных и пожарные лифты с высотой подъема от 415 до 474 м.



Проект Ренцо Пьяно для Бостона

Представлен проект нового 300-метрового небоскреба выдающегося итальянского архитектора.

В феврале 2006 года мэр города Томас Менино предложил девелоперским компаниям представить свои проекты для участка в центре финансового района, где сейчас находится принадлежащий городу гараж.

Единственная откликнувшаяся фирма наняла Ренцо Пьяно для проектирования самого высокого здания в городе высотой 75 этажей. До этого в течение 30 лет лидерство в Бостоне принадлежало 60-этажной «Хэнкок Тауэр» Й.М. Пея.

Творение Пьяно из стекла и стали в основном будет занято офисами и на нижних ярусах – магазинами и ресторанами. На площади в 0,4 га у подножия небоскреба будет разбит парк, также пространства для отдыха горожан расположатся на вершине здания.

archi.ru



Все выше и выше

В данном случае речь идет о новой телебашне для Токио. Ее высота должна достигнуть 610 м и тем самым побить рекорд Башни CN в Торонто (553 м), держащей сейчас мировое лидерство по высоте среди технических сооружений.

Авторы проекта – Тадао Андо и скульптор Киичи Сумикава. План основания будущей башни – треугольный, но по мере возрастания высоты постройка становится круглой в сечении.

Заказчики строительства – шесть крупнейших телерадиовещательных компаний Японии, которые надеются, что к 2011 году – моменту окончания работ – новая токийская телебашня сможет обеспечить резкий рост технических возможностей как для медиакомпаний, так и для зрителей. Старая телебашня 1958 года постройки и высотой 333 м уже почти затерялась среди многочисленных небоскребов Токио, хотя и остается популярным аттракционом для туристов: ежегодно ее посещают около 2,5 млн. человек. После сдачи в эксплуатацию новой башни старая будет использоваться как вспомогательный и запасной вариант.

Новое же сооружение возведут в районе Сумида, известном своим колоритом «старого Токио». В его конструкции также запроектированы две смотровые площадки для туристов – на высоте 350 и 450 м.

archi.ru



Башня «Burj Dubai»

установила первый рекорд

Будущий мировой рекордсмен высотности зданий «Дубайская башня» преодолела 100-этажный рубеж. Свой первый рекорд изящная высотка установила за 1093 дня. Она поднялась в небо на 347 м и уже вошла в шестерку самых высоких 100-этажных зданий мира.

Знаменательное событие в истории архитектурной диковины, которая на долгие годы станет символом Дубая, было отмечено торжественным посещением башни при участии председателя административного совета строящей здание компании Емаар, архитектора высотки – сотрудника чикагской компании «Skidmore, Owings and Merrill» (SOM) Адриана Смита, членов административного совета.

«Дубайская башня» возвысилась над знаменитой «парусной гостиницей» «Бурдж аль-Араб» (321 м), гостиничным зданием «Эмиратских башен» (309 м), «Центром Королевства» (302 м) в Саудовской Аравии и теперь борется за достижение высшей точки в небе с рекордсменом ближневосточного региона, офисным зданием «Эмиратских башен» (355 м). Пройдет немного времени, и рекордная цель благодаря десятку работающих в небе башенных кранов и лифтам, пролетающим 130 м в минуту, будет достигнута.

Башня станет украшением нового жилого, коммерческого и развлекательного центра Дубая, на создание которого планируется израсходовать 20 млрд. долл.

Точная высота башни, в которой будет 30 тыс. жилых квартир, пока неизвестна. Ее фундамент, опущенный на 50-метровую глубину, позволяет строителям поднять в небо ее шпиль до километровой отметки.

chatru.com

Небоскребы в городе

Дебаты по поводу необходимости строительства небоскребов в России завершаются, обсужден и общий подход к нормированию и проектированию высотных зданий. Семинары и конференции, проводимые в 2006 году, темой своих обсуждений все чаще выбирали конкретные проектные решения и способы их реализации.



В декабре агентством Infor-Media Russia совместно с газетой «Известия» была проведена конференция «Небоскребы в мегаполисе: вертикальная застройка городов», целью которой стало определение перспективы высотной застройки крупных городов, поиск путей решения основных проблем строительства небоскребов, рассмотрение взаимосвязи высотного строительства и архитектурного облика города, обсуждение проблем застройки в условиях существующей нормативной базы, создание площадки для обмена опытом между российскими и зарубежными компаниями, с представителями государственной власти.

В конференции приняли участие представители власти и бизнеса, ведущих мировых и отечественных компаний, наглядном примере своих объектов они поделились незаменимым опытом по возведению, проектированию и управлению высотными объектами.

С докладом о роли высотных зданий в Генеральном плане строительства Москвы, изменении архитектурного облика города выступил первый заместитель председателя Комитета по архитектуре и градостроитель-

ству Валерий Романенко. С докладом о ходе реализации программы «Новое кольцо Москвы» выступил генеральный директор ОАО «НКМ» Валерий Жиров. Он рассказал о целях и задачах программы, на какой стадии реализации она находится, что сделано и что предстоит сделать в ближайшее время.

Член совета директоров корпорации MiraxGroup Дмитрий Луценко ознакомил участников конференции с рисками и возможностями инвестиций в высотное строительство. Он отметил, что при грамотной организации процесса разработки, строительства и продвижения проекта на рынок инвестиции в высотное строительство хорошо окупаются. Однако необходимо учитывать экономическую целесообразность и обоснованность строительства небоскреба: правильно выбранное место, функциональное наполнение, архитектурное решение, спрос на помещения в здании подобного уровня.

О применении инновационных технологий в строительстве небоскребов рассказал Томас Дж. Маккул, генеральный директор в Европе компании Turner International. Технологический прогресс в области компьютерного проектирования и моделирования вместе с использованием

нового и передового оборудования, материалов и технологий делает возможным проектирование и строительство ранее невообразимых небоскребов, новых «иглообразных, конусных и закрученных» разновидностей. Текущая тенденция в проектировании и строительстве, которую можно охарактеризовать как «выход за обычные рамки» и «нестандартное мышление», состоит в том, чтобы разрабатывать и строить сооружения, которые считались бы фантазией всего 80 лет назад. Также наблюдается подъем интереса к увеличивающемуся числу проектов, в основу которых положены требования эффективности. Практика показывает, что некоторые из традиционных подходов к высотным зданиям имеют серьезные недостатки и не работают, а иногда и небезопасны. К другим факторам относятся сложные задачи и заманчивые возможности, которые открывает ресурсосберегающая (или экологическая) архитектура (sustainable design), проектирование необычных мачтовых башен с открытой передней гранью и стремление к повышению их безопасности.

Презентацию сооружения самой большой башни в мире Burj Дубай провел глава представительства фирмы «Бесикс» в России Роже Лагар. Он дал технические характеристики башни и рассказал о типичной последовательности работ при возведении высотного здания.

Об архитектурных особенностях комплекса «Федерация» рассказал архитектор проекта Сергей Чобан. Марк Шюлер, ассоциированный партнер Schweger Assoziierte Gesamtplanung GmbH, представил Майнтауэр Франкфурт – самый органичный небоскреб Европы.

Джим Паттерсон, директор RMJM Scotland Ltd, выступил с докладом в котором отметил, что Европа слегка припозднилась с постройкой высотных зданий, но, несмотря на это, на свет появилась четкая «европейская» модель застройки. Данная модель появилась в связи с трудностями постройки высотных зданий в центрах городов, которые образовывались в течение долгого времени и тесно связаны с важным историческим наследием. Кроме того, она обязана была учитывать стремление европейцев к индивидуальности, которая должна была проявиться во внешнем виде зданий. Подобранный подход был осложнен пристальным вниманием общественности к данному необычному соревнованию, в котором Европа «догоняет» Северную Америку, но при этом использует нестандартные решения и мышление.

Директор NBBJ Брюс Фэрис предложил обратить внимание на стандарты выходов и пожарной безопасности в высотных зданиях. Он отметил, что даже при наличии современных технологий и использовании различных технических средств особое внимание все же необходимо обратить на человеческий фактор.

Заместитель генерального директора, главный инженер ГУП «Моспроект-2» им. М.В. Посохина Александр Натаров рассказал о высотном строительстве в России на примере ММДЦ «Москва-Сити».

«Как избежать ошибок при создании высотных объектов, международный опыт и российские реалии» – доклад на такую актуальную тему был прочитан заместителем директора департамента оценки и консалтинга Colliers International Александром Крутовым. Он отметил, что факторами успеха в высотном строительстве должны быть безупречная концепция, бездефицитный бюджет, опытный заказчик, яркая архитектура, а также эффективное решение бизнес-процессов, грамотный инженерный проект, перспективный земельный участок, конкурентная бизнес-идея.

Об основных сложностях в управлении проектом высотного

строительства – ошибках и путях их преодоления в своем докладе рассказал директор проектов «Бовис Ленд Лиз» Кристофер Рудовский. Он отметил, что ключом к успеху являются опыт, новаторство, ответственный подход и ряд других немаловажных факторов.

Ни одно современное здание уже невозможно представить без современных технологий, механизмов и интеллектуальных продуктов. Тому, как сделать высотное здание комфортным, управляемым и современным, был посвящен доклад «Современные инженерные технологии автоматизации высотных зданий» управляющего директора «АРМО-Инжиниринг» Сергея Рудя. Он рассказал о том, что применение системы диспетчеризации инженерно-технического комплекса здания позволяет осуществлять централизованное управление системами вентиляции, кондиционирования, тепло- и холодоснабжения, отопления, водоснабжения и канализации, системой электроснабжения, а также интегрированной системой безопасности.

Высотный комплекс – сложный организм, требующий серьезных знаний и опыта. Об особенностях управления многофункциональными высотными комплексами рассказал руководитель отдела управления недвижимостью и активами Knight Frank LLC Ярослав Шувалов.

Строительные работы связаны с рисками, которые возрастают при возведении уникальных объектов. Именно поэтому современное высотное строительство не обходится без страхования. О том, какие существуют виды страхования, и об их особенностях рассказал начальник Управления страхования технических рисков компании «МСК» Виталий Непокрытов.

Конференция прошла в дружественной атмосфере, состоялся конструктивный диалог, что позволит участникам лучше понять собственные задачи и найти правильные решения. ■



In December, the Infor-Media Russia agency with the «Izvestiya» newspaper arranged the conference «Skyscrapers: vertical urban building up», the aim of which was the perspective of the high-rise building up in the cities, the solutions of the high-rise construction problems, the interrelation between high-rise construction and the architectural look of a city, building up problem in the existing normative base conditions, site creation for the experience exchange between russian and foreign companies.

Китайский рецепт

История китайской архитектуры насчитывает тысячелетия. В ней были периоды создания самобытных образов и периоды активных заимствований иноземных достижений. Новейшей архитектуре Китая приходится учитывать колоссальные культурные пласты, составляющие структурную основу китайского общества. Тем интереснее сегодня посмотреть на отдельные результаты соединения нового и традиционного в современной архитектуре этой древней страны.



Citibank Plaza, Гонконг



В XX веке строительство высотных зданий как массовое явление проявилось в Китае достаточно поздно. Хотя отдельные объекты высотой в 18-20 этажей и возникали в стране на рубеже 1930-х годов, истинный всплеск высотного строительства пришелся на 1990-е годы и продолжился в новом веке с удвоенной силой. Это легко объяснимо, поскольку политические и общественные изменения в Китайской Народной Республике выпали именно на этот период. В качестве моделей по сращиванию традиций азиатского подхода к архитектуре и западных технологических новаций китайские архитекторы могли ориентироваться как на Японию, входившую в число признанных мировых архитектурных лидеров во второй половине XX века, так и на некоторые другие страны региона (например, Сингапур или еще некий Гонконг), где строительный бум начался несколько ранее собственно китайского.

С началом изменения политического и экономического климата в стране китайские высотки стали появляться буквально в одночасье. Для такого масштабного строительства потребовалось привлечение огромного количества иностранных специалистов. Но привлечение лучших иностранных сил для повышения качества собственной продукции характерно во многих сферах жизнедеятельности китайцев. Поэтому архитектурную ситуацию с приглашением зарубежных мастеров следует рассматривать как весьма традиционное китайское решение, мало напоминающее программные приглашения иностранцев для строительства, скажем, в Берлине после объединения или в России сегодня. Архитектура Китая уже переболела в начале строительного бума 1990-х годов вариантом обращения к бамбуковому стеблю как прообразу структуры небоскреба, завершения в виде пагод и прочих традиционных мотивов. К сегодняшнему дню в фаворе оказался «интернациональный» стиль. В рамках этой наднациональной стилистики и возводятся подавляющее большинство китайских высотных зданий.

Строительство небоскребов само по себе никогда не решает только утилитарные задачи. Тем более, когда речь идет о высотном строительстве в таком идеологизированном обществе, как КНР. Постоянное политическое соперничество «Большого Китая» с Тайванем нашло свое яркое отражение и в архитектуре. В случае с Гонконгом новые высотные сооружения подтверждали его успешность и значение как независимого анклава. После присоединения к Китайской Народной Республике Гонконг стал выражать общую устремленность в будущее и приверженность свободе и демократии в рамках современного китайского государства. Своего рода показательный полигон архитектурных идей для всего мира. На самом

деле, актуальных архитектурных идей оказалось не так уж и много. Масштабные планировочные проекты в основном остались нереализованными – как в случае с фостеровской «самой большой крышей в мире» для Гонконга. Планировка застраиваемого района Пудунг, напротив, не содержала никаких особенно оригинальных градостроительных идей. Основное направление в объемной архитектуре – выше и заметнее, в идеале – выше, чем везде в регионе, в мире, и особенно на Тайване. Поэтому для островных китайцев строительство самого высокого здания в мире (на сегодняшний день) – вопрос государственного престижа и зримое подтверждение своей уникальности и значимости. Открытие 508-метровой башни Тайбейского финансового центра в канун 2006 года стало существенным ударом по престижу КНР. Очевидно, что стремление превзойти в архитектурном смысле стропитового соседа спровоцирует новый виток строительства небоскребов в Китае. В качестве гонконгского ответа «островитянам» планируется возведение небоскреба высотой в 574 м, и это далеко не предел.

Соперничество между отдельными областями внутри страны также можно рассматривать как сильнейшую мотивацию для возведения высотных зданий. Пекин – административная столица, нуждающаяся в должном выражении репрезентативных функций доступными архитектурными средствами. Шанхаю необходим реванш за годы вынужденного застоя и упадка в коммунистический период (до начала реформ 1990-х годов в руководстве партийной элиты). Параллельно прослеживаются претензии на экономическое первенство и спор с еще недавно независимым Гонконгом. Тот, в свою очередь, выступает в качестве плацдарма для уникальных технических идей и новаций в архитектуре, основанных на наибольшей степени свободы (из возможных сегодня в КНР) и изрядной, в силу исторических особенностей развития, «прививки» западной культуры. По некоторым параметрам это соперничество напоминает аналогичное соревнование между Чикаго и Нью-Йорком на протяжении XX века, приведшее к чрезвычайно интересным результатам для всей мировой архитектуры.

Гонконг

В условиях острого дефицита земли строительство высотных сооружений выглядело наиболее логичным решением для Гонконга. Архитектура новейшего времени лишь придала этому процессу более привлекательный и респектабельный вид. Как и в случае с мировой столицей небоскребов XX столетия – Нью-Йорком, стоимость участков на территории британской колонии оказалась первичным мощным фактором для возникновения спроса на высотные сооружения. Вопросы престижа, демонстрация успешности



Интерьеры Банка Китая в Гонконге

экономического развития и желания первенствовать в регионе возникли уже на подготовленном рынке. За последние годы в Гонконге было построено 7620 небоскребов. Отметим несколько наиболее интересных из них.

Ситибанк Плаза (1992) – пример строительства небоскребов в еще английском Гонконге, в начале формирования подлинного азиатского строительного бума 1990-х. Участок, на котором расположен Ситибанк Плаза, известен как один из лучших и больших в центральном районе Гонконга. Одной из задач строительства нового комплекса

Строительство небоскребов само по себе никогда не решает только утилитарные задачи. Тем более, когда речь идет о высотном строительстве в таком идеологизированном обществе, как КНР

Стремительное возведение высоток началось в Шанхае чуть позднее Гонконга, но также чрезвычайно интенсивно. Для строительства высотных сооружений был выбран район Пудонг

было создание корреляционной системы между различными небоскребами центра города, которые до этого момента практически игнорировали друг друга. Соседствуя со зданием Банка Китая, новый комплекс, по замыслу автора проекта Рокко Сен-Ки Йима, вступает в диалог и выстраивает связи между разными системами взаимоотношений чисто архитектурными средствами. Создается разветвленная структура переклички объемов и форм, динамичное пространство. Художественный замысел базируется на контрастных сочета-

Jinmao Tower, Шанхай



ниях: конструктивный синтез треугольной (50 этажей) и усеченной овальной (40 этажей) башен, разновысокие срезы и арки в нижних уровнях – все это дает ощущение свободы выбора и произвольности связей со средой. Мобильность и четкость структуры одновременно – редкость для современных офисных сооружений.

Офисные здания Банка Китая традиционно претендуют на весьма заметное положение в структуре городской застройки. «Бенк ов Чайна Тауэр» – вторая высотка на одном участке в центре Гонконга. Архитектурное бюро «Пей Коб Фрид и Партнеры» совместно с «Шерман Кунг и Партнеры» возвели эту элегантную конструкцию высотой в 369 м еще в 1990 году. Однако до сих пор 70-этажная башня служит примером показательного строительства объекта, когда в процессе работы происходит обучение новым навыкам и приемам, минуя одновременно большинство возможных негативных ситуаций, связанных с освоением новых технологий и материалов. Небоскреб – кристалл, манифестация чистой геометрии, основанной на асимметрии в организации структуры фасада. В результате – 133 тыс. кв. м офисных площадей высокого уровня, заключенных в ясную и лаконичную форму многопространственного каркаса (на основе рисунка диагоналей с шагом куба в 5,5 м). В качестве уравнивающего природного фактора, в противовес нарочитой конструктивности и математичности внешней структуры здания, архитекторы использовали в интерьерах множество растений и систем естественного освещения. Этот подлинный симбиоз архитектуры и инженерной мысли перевернул традиционное представление о небоскребе как огромной и унылой призме и вызвал множество подражаний по всему миру.

Второй Международный финансовый центр, 420 м – пока пятый в мире и самый высокий в Гонконге. Но уже в нынешнем году первенство перейдет к Гонконгскому коммерческому центру, достраиваемому в настоящее время. МФЦ-2 – редкая попытка создать относительно развитую структуру фасадов для сооружения такой высоты. В большинстве случаев архитектурные средства для строительства небоскребов и так невелики, а когда постройка возвышается на треть даже над окружающими высотками, задача становится особенно трудновыполнимой. Расположенный у самого берега залива небоскреб имеет обтекаемую форму и светоотражающую поверхность фасадов. В рафинированно проработанном «теле» здания отражаются не только волны и облака, но и окружающая разновысокая застройка. По замыслу архитекторов из «Рокко Дизайн Лимитед» и бюро Сезара Пелли, разработавших этот амбициозный проект для Гонконга, стилевое решение небоскреба обогатит новыми образами современную китайскую архитектуру.

Сооружение 374-метрового здания Централ Плаза в 1992 году сразу выдвинуло эту высотку в разряд наиболее заметных построек десятилетия. И отнюдь не только благодаря рекордно высокому для Азии этого периода показателю в 78 полноценно функционирующих этажей. С момента завершения строительства в 1992 году он считался самым высоким сооружением в Азии до 1996 года – открытия МФЦ-2. Придуманное специалистами «ДЛН Аркитектс» образное решение, с узнаваемым главным фасадом, запоминающимся навершием башни и четким силуэтом, выдвинуло эту постройку в число 18 самых интересных сооружений города. Дополнительной изюминкой небоскреба считается расположенный на последнем этаже храм.

Шанхай

Первый расцвет высотного строительства пришелся в Шанхае на рубеж 1920-1930-х годов, когда этот город представлял собой наиболее космополитичный сплав разнообразных традиций во всем Китае. Рядовым явлением того периода стали сооружения в 19-25 этажей. Частично следуя западной моде на ар-деко, шанхайские «высотки» выстраивались на основе трехчастной композиции фасадов, имели проработанные детали и фактурные облицовочные материалы. С приходом Мао благополучие и свободная атмосфера города быстро угасли, и возродились только в начале 1990-х годов.

Стремительное возведение высоток началось в Шанхае чуть позднее Гонконга, но также чрезвычайно интенсивно. Для строительства высотных сооружений был выбран район Пудонг. Наибольшее число самых высоких и значительных небоскребов нового XX века изначально планировалось разместить в этом месте. Одна только фирма «Кох, Педерсон и Фокс», известная своей специализацией на строительстве высотных зданий, возводит их в КНР в последние годы десятилетия.

Самым шумевшим небоскребом этого бюро стал открытый в 2001 году Международный финансовый центр (492 м). Другие эксперты в области высотного строительства не менее активно принялись осваивать китайский архитектурный рынок. Только в 2006-2007 годах компания «Скидмор, Оуингс и Мерил» (SOM) построит в Китае 50 зданий, 15 из которых – небоскребы. Общая статистика возведения высотных сооружений особенно впечатляет своим размахом: за годы строительного бума в Шанхае возведено 995 небоскребов, еще 160 находятся в стадии строительства, и еще около 50 планируется построить в ближайшее время. В рамках традиционного европейского сознания визуально представить такой размах архитектурно-строительной деятельности просто не представляется возможным!

Башня «Джин Мао Билдинг» достигает в высоту 421 м и сегодня входит в пятерку самых высоких зданий мира. Благодаря своему запоминающемуся абрису – своеобразной многоярусной пагоды – небоскреб стал одним из наиболее узнаваемых сооружений не только в Шанхае, но и во всей китайской новейшей архитектуре. Построенный по проекту Адриана Д. Смита, небоскреб обладает несколькими чрезвычайно впечатляющими особенностями. Во-первых, в нем располагается самая большая «высотная» обсерватория в Китае. Во-вторых, почти на половину башни простирается гигантский атриум, создающий визуально единое пространство с 53-го по 87-й этаж. Такое решение было придумано для качественного разграничения интерьеров офисных этажей (с 3-го по 50-й) и уровней «Гранд Хаятт Отеля». Пока не реализован масштабный проект отеля «Бурж Дубай» в Объединенных Арабских Эмиратах, с заявленной высотой в 690 м, шанхайский «Гранд Хаятт» остается самым высоким в мире гостиничным комплексом.

International Ocean Shipping Building

Деловой район Шанхая





Changfeng Hotel, Шанхай

Проект небоскреба, Китай



Пекин

Столица КНР не может похвастаться таким же количеством новых высотных зданий, как Шанхай или Гонконг. За последние годы там возведено «всего» 862 небоскреба, в том числе в 1999 – здание Китайского Всемирного торгового центра (155 м) и в 2006 году – новый городской телецентр (239 м).

К началу нового века отдельные слишком смелые проекты стали казаться властям Китая ненужным расточительством. Волна борьбы за сохранение национальных средств и вытеснение иностранных архитекторов на рынке вылилась в свертывание нескольких по-настоящему интересных проектов, самым громким из которых был проект Культурного центра района Западного Коулуна в Гонконге (бюро Н. Фостера). После его официального закрытия стали говорить о политике государственного сдерживания строительного бума в Китае.

Помимо обращения к национальным традициям, к структурному геометризму образов или несколько утрированной технологичности новых сооружений, в высотном строительстве Китая последних лет явно востребован сюжет башен-близнецов. Только в панораме Коулуна (Гонконг) буквально выросли полдюжины парных высоток. Учитывая внушительные габариты большинства возводимых зданий, когда характер детальной проработки фасадов по всей высоте практически невозможно воспринять в натуре, мотив усиления образа за счет удвоения и повтора оказывается очень актуален. Неслучайно к этой же теме обращались многие архитекторы, строившие в последние годы в регионе на волне азиатского строительного бума.

Наиболее впечатляющими постройками в рамках этой темы можно назвать Большие ворота Шанхая «Гранд Гейтвэй», построенные по проекту бюро «Каллисон Архитекчер» в 2005 году. Эти парные башни имеют по 52 этажа и одинаковую высоту в 262 м. Развернутые относительно общего низкого купольного объема, башни отвечают его пластике парными изогнутыми венчаниями кровель. А мощные световые фонари в их завершениях усиливают впечатление значительности и величавости замысла.

В этой же логике, но уже создавая образность за счет ритмических повторений одинаковых элементов общей структуры, в 2001 году возведены башни «Айленд Ресорт Тауэрс» в Гонконге. Учитывая критическую потребность города не только в офисных, но и в жилых площадях, строительство комплекса с идентичными жилыми 60-этажными высотками оказывается интересным решением и в художественном смысле. Свой опыт аналогичного решения проблемы был предложен и в комплексе «Белхерс Тауэрс», состоящем из трех групп парных башен одинаковой высоты (по 227 м и 221 м соответ-

The history of Chinese architecture counts thousands of years. It had the periods of distinctive images creating and the periods of foreign achievements borrowing. The modern Chinese architecture has to take into account the colossal cultural layers, that form the structural base of Chinese society. Contemporary views on the individual results of the connection of new and traditional in modern architecture of this ancient country cause the most interest.

ственно). В этом комплексе сочетались деловые, торговые и жилые функции.

Кроме упомянутых городов, другие регионы Китая постепенно включаются в «соревнование» по возведению собственных высоток. Помимо увеличения количества рядовой высотной застройки, в различных провинциях возводятся весьма значительные небоскребы. В Чензяне построена башня «Шун Хинг Сквер» высотой в 325 м, а в Гуанчжоу – «Ситик Плаза» (322 м). В Хуанпу (пригороде Шанхая) только что завершилось строительство комплекса «Шимао Интернейшенал Плаза» – 60-этажной офисно-торговой башни (333 м), а в Бейжине – зданий городского Телецентра (239 м). В результате по общему количеству небоскребов Китай оставил позади таких признанных лидеров мирового высотного строительства, как США, Канада и Япония. Конечно, наиболее громкие проекты создаются усилиями международных архитектурно-строительных корпораций, а националь-



ные архитектурные кадры пока оказываются на вторых ролях. Но первоначальная уверенность, что приглашение иностранцев есть универсальный рецепт для создания респектабельной архитектуры (весьма популярная идея в современной российской архитектуре), постепенно уступает место ориентации на собственные силы. Мощное развитие строительного комплекса и инженерных возможностей создали хорошую базу для роста профессиональных достижений китайских специалистов. Все это позволяет ожидать всплеска интересных творческих решений в новейшей китайской архитектуре небоскребов в самом скором будущем. ■

Новые небоскребы Китая

Ночной Шанхай



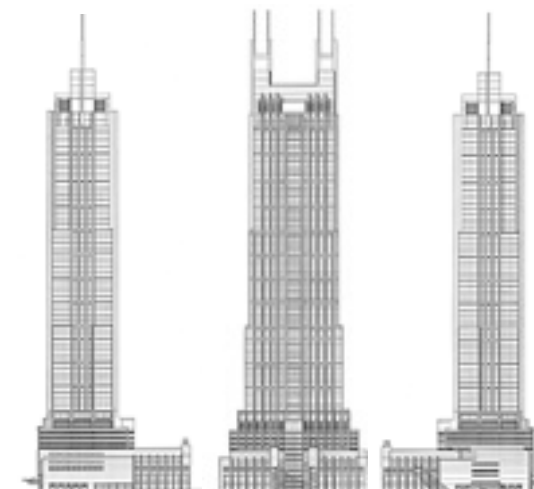
B+H Architects



Вregman+Hamann Architects с 1953 года занимает ведущую позицию в области архитектуры, дизайна интерьера и проектирования как в Канаде, так и на международной арене. Компания находится в Торонто, предоставляет высококвалифицированные услуги, ее штат составляет 180 человек, кото-

рым руководят восемь партнеров. Портфолио фирмы включает отмеченные наградами различные проекты: офисные, розничной торговли, зданий здравоохранения, образования, гостиниц, жилых комплексов, выставочные и технические объекты. Среди известных канадских проектов – Royal Ontario Museum's Renaissance ROM, BCE Place, Toronto-Domin-

ion Centre, Toronto Eaton Centre и Pearson International Airport's Terminal Three. B+H имеет богатый опыт работы в международных проектах, в том числе в Китае, где фирма имела свой офис в Шанхае с 1992 года. В 2005 году был открыт новый офис для управления гостиничными, офисными и жилыми проектами в Объединенных Арабских Эмиратах.



Гонконгская новая всемирная башня находится в центре одного из самых густонаселенных районов Шанхая – Luwan, на дороге HuaiHai, где расположены большинство самых известных торговых центров. Сюда удобно добираться, рядом проходят главные транспортные магистрали, кроме того, внутри башни находится вход в метро, что придает ей уникальность. Комплекс удобно расположен, участок граничит сразу с четырьмя дорогами: HuaiHai с юга, Ma Dang с запада, Huang Pi (N) с востока и Jinling с севера.

Расположение и размеры комплекса делают его ориентиром, хорошо видным из различных точек города. В образе небоскреба, благодаря использованию современных строительных технологий и материалов, гармонично соединились классическая элегантность, традиции, ис-

тория и культура живущих здесь людей, что не мешает его архитектуре иметь современное звучание. Улица рядом с небоскребом стала любимым местом для прогулок жителей.

Комплекс в основном состоит из офисных помещений (66 000 кв. м), в отделке присутствует роскошь и элегантность, особенно это заметно при входе со стороны Jinling Road. Остальные 25 000 кв. м занимают помещения розничной торговли и 11 000 кв. м отдано под парковку. Около 1396 кв. м – это расположенные на различных этажах места общественного отдыха. Здесь посетители комплекса могут развлечься или просто погулять и посидеть в уютных уголках.

Башня состоит из 59 этажей, общей высотой 271,25 м. Общая площадь надземных помещений – 106 522 кв. м. ■



Название проекта:
Гонконгская новая всемирная башня
Shanghai Hong Kong New World Tower
Расположение:
Шанхай, Китай
Дата завершения строительства:
Декабрь 2004 года
Архитектор:
Bregman+Hamann Architects
Клиент (заказчик):
Shanghai New World Huai-Hai Property Development Ltd.
Инженер-конструктор:
Ove Arup & Partners
Инженер по механическим конструкциям:
J. Rogers Preston Ltd.
Архитектор по ландшафту:
EDAW
Подрядчик:
Shanghai 7th Construction Co., Ltd.
Hip Hing Construction Co., Ltd.
Высота конструкции:
271,25 м
Количество этажей:
● над землей – 59
● подземных – 3
● используемых надземных – 54
● технических – 5

Порядковые номера этажей, на которых они расположены:
10Ф, 25Ф, 42Ф, 58Ф и 59Ф
Эксплуатация здания:
Широкомасштабный проект
Офисы и поделенное на части пространство (под розничную торговлю)
Площади:
● стройплощадки – 9953 кв. м
● надземных этажей конструкции – 106 522 кв. м
● общая площадь – 1 408 726 кв. футов/130 942 кв. м
● типичного этажа – 1900 кв. м
Планировочный модуль – 8,5 на 12,5
Число парковочных мест – 256
Материалы:
основные конструкционные – сталь, железобетон, гранит, стекло;
другие использованные – алюминий, сухая штукатурка
Стоимость проекта около 2,5 млрд юаней ренминби

The Hong Kong New World Tower lies at the heart of Shanghai's busiest districts – Luwan, and along one of the city's most commercial streets, Huaihai Road. Providing a convenient access to major transportation routes and with direct access to the Metro underground station within the building, the Hong Kong New World Tower stands prominent and unique with its location amidst a central business district, and Shanghai's hot-test and newest dining and night destination, Xintiandi, with its urban vitality and celebration of life, its fusion of historic Shikumen buildings & modern international galleries, trendy haute boutiques, theme restaurants, fashionable bars and cafes. Standing tall with 60-floors, the Hong Kong New World Tower exceeds even the most demanding of multinational tenant requirements, with all office floors fitted out with plush construction materials, state-of-the-art electric circuitry, and heating/cooling systems, and advanced telecom and IT infrastructure. From the lobby atrium and the retail podium, it exudes an air of exclusiveness and corporate distinction that clearly sets it apart as one of Shanghai's most premier office buildings.



ССТV новый образ небоскреба

ССТV станет частью делового центра Пекина, каждый из небоскребов которого претендует на звание уникального, так как по-своему обыгрывает вертикаль. Башни ССТV предназначены для размещения телевизионной станции и главного управления телевизионных программ, их строительство будет закончено в 2008 году.

Шроблема небоскреба заключается в двойственности его социокультурного воздействия. С одной стороны, самим фактом своего существования он делает значимым занимаемое им место, неся в себе мощный потенциал для разви-

тия новой культуры и образа жизни. Но в то же время многие башни явно банальны, поскольку служат лишь для реализации строго определенной деятельности, предписанной их функциональным назначением и организованной по весьма предсказуемым образцам, а их безусловная устремленность

вверх ограничивает воображение и ведет к творческому кризису. Победа в соревновании за рекордную высоту небоскреба может быть достигнута лишь на короткий промежуток времени – так или иначе вскоре появится другое, еще более высокое здание. И вместо того чтобы

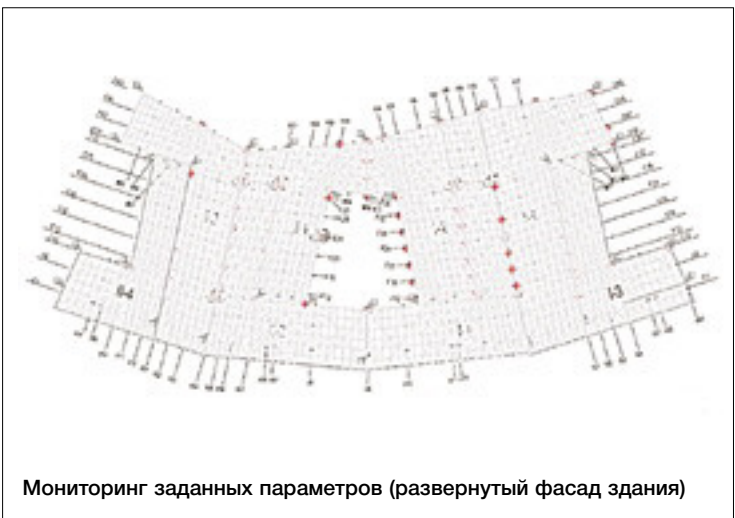
конкурировать в безнадежной гонке за максимальную высоту, пекинский проект предлагает новый образ – единство двух высотных объемов ССТV и TVCC, предназначенных для того, чтобы вместить весь процесс производства телевидения, всю эту цепочку от начала до конца. Здесь разместятся административные помещения и офисы, службы сервиса, новостей и вещания, производства программ.

Две конструкции восходят от общего основания, которое является частично подземным. У каждой из них свое предназначение: одна отдана под вещание, вторая – под сервисные,



Внедрение навесной стены заполнения каркаса

только по специально предназначенному для этого маршруту, проходящему через все здание и предлагающему захватывающий вид на центральный



Мониторинг заданных параметров (развернутый фасад здания)

исследовательские и образовательные цели, и они соединяются наверху, образуя пентхаус для руководства. В итоге складывается новый образ: не просто две взмывающих ввысь башни, а триединство конструкции, символизирующее единение людей. Концентрация телепроизводства в одном здании способствует слаженности процесса, позволяет каждому сотруднику быть причастным к работе коллег, ощущать не уединенность и соперничество, а общность целей и сплоченность. ССТV – здание для штата сотрудников и технического персонала. Однако, несмотря на это, посетителей также будут допускать «в святая святых», но

бизнес-район Пекина и Запретный Город. TVCC же – это открытое здание, доступное для публики. Из вестибюля на первом этаже можно пройти к театру на 1500 мест, большому танцзалу, кинотеатрам с цифровым звуком, студиям звукозаписи и выставочным залам. В этой башне размещается международный центр теле- и радиовещания Олимпийских игр 2008 года. Также здесь находится пятизвездочный отель, гости которого, войдя в специальные двери на восточной стороне здания, поднимаются на 5-й этаж, где их ждут регистрационная стойка, рестораны, холлы и конференц-залы. Номера отеля расположены по обеим сторо-

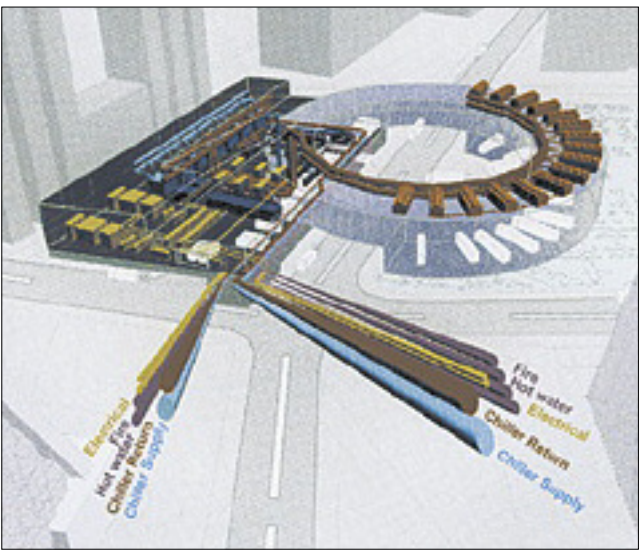
нам башни, образуя атриум над объектами общественного пользования. Медиапарк на юго-востоке комплекса задуман как продолжение зеленой оси бизнес-центра. Он открыт для публики, для проведения различных мероприятий, а также может быть использован при натурных съемках. Здание ССТV высотой в 52 этажа возводится в новом деловом районе Пекина на территории общей площадью 20 га, из которых само здание занимает 5,76 га.

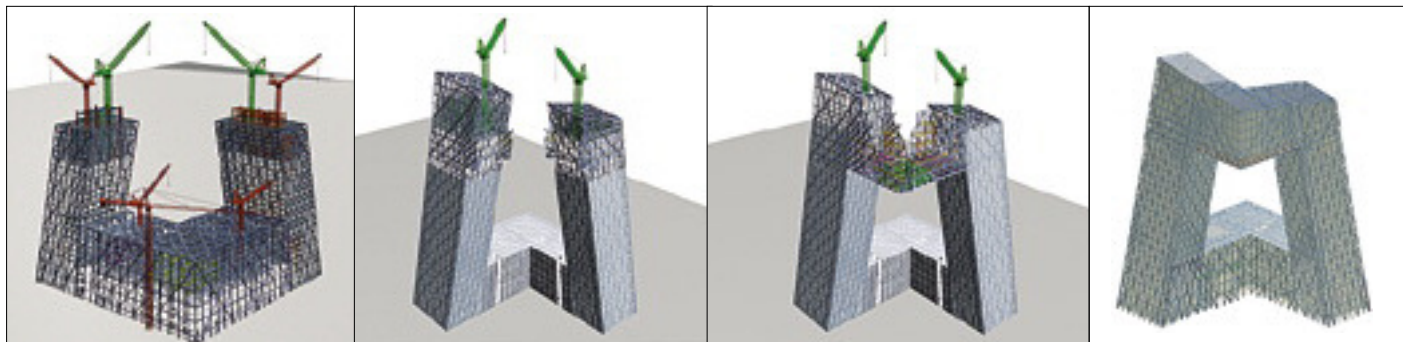
Бетонирование фундаментной плиты

При бетонировании фундаментной плиты особое внимание уделялось вопросам технологии зимнего бетонирования, контролю за температурой гидротации цементного камня и подвижности бетонной смеси, не допускающей блокирования трубопроводов, подающих смесь к месту бетонирования. Согласно выполненным расчетам, требуемую температуру гидротации можно обеспечить при устройстве трехслойной изоляции бетонизируемых конструкций и строгом соблюдении предложенного технологами состава бетонной смеси, показатели которой должны находиться под постоянным контролем в процессе производства работ.

Бюджет	строительства башни
5 млн. ренминби	
Руководит проектом	Dongmei Yao
Архитекторы	Charles Berman David Chacon Chris van Duijn Erez Ella Adrianne Fisher Anu Leinonen Andre Schmidt Shohei Shigematsu Hiro-masa Shirai Steven Smit
Общая площадь комплекса	575 тыс. кв. м.
Из них ССТV занимает	465 тыс. кв. м
TVCC	95 тыс. кв. м
Высота	234 м
Глубина подземной части	18,2 м
В здании	79 лифтов, 32 студии, четыре подземных гаража
Потребность в электричестве составляет	41 МВ·А

Коммунальное сооружение





Стадии строительства

Необходимая подвижность бетонной смеси достигается введением в нее измельченной золы, мельчайшие сферические частицы которой заполняют поры в смеси и играют роль шарикоподшипников, делая укладку бетона значительно более удобным. В зимнее время также обязательно используются противоморозные добавки.

Бетонопровод располагался ступенчато, в три яруса, обеспечивая допустимую высоту сброса смеси в опалубку. Во избежание перелива бетона во время заполнения опалубки использовались специальные сливные лотки для удаления излишков смеси. При бетонировании в опалубку в 23 точках по плану устанавлива-

лись датчики температуры, позволявшие контролировать теплоотдачу гидратации бетона. Нормативная температура бетона на поверхности и в глубине должна быть 25°C. Датчики крепились к арматурному профилю в каждой точке в пяти уровнях по высоте сечения фундаментной плиты и связывались сетью с компьютером, который следил за температурой бетонной смеси. Показатели снимались каждые 30 минут. При превышении критического значения температуры раздавался тревожный сигнал.

Масштаб ведения бетонных работ можно оценить по следующим параметрам. Самая большая опалубка использовалась при возведении Башни 1, объемом 40 тыс. м³. Ее заполнение продолжалось 55 часов с 28 декабря по 30 декабря 2005 года.

При работах было задействовано:

- три бетонных дозатора;
- 160 бетоновозов;
- 200 вибраторов для бетонной смеси;
- 300 тыс. м³ бетона;
- 40 тыс. кв. м изоляционного материала;
- шесть башенных кранов;
- 800 рабочих (по 400 человек в 12-часовую смену).

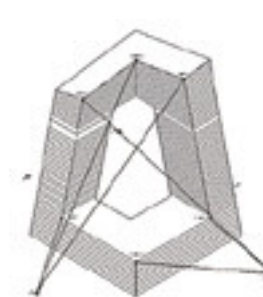
Стальные конструкции

Здание CCTV представляет собой трубообразную конструкцию с периметральным каркасом, на который приходится более 50% общей массы стальных конструкций. Периметральные колонны для увеличения общей устойчивости конструкции заключены в бетон.

Всего при строительстве использовано 41 882 стальных элемента, общий вес которых составляет 121,8 тыс. тонн. Применяемые марки стали – Q235, Q345, Q390, Q420 и S460.

Стадии строительства

Башни CCTV имеют наклон в 6° в двух плоскостях. При этом монтаж конструкций велся не под окончательным углом наклона от вертикали в 6°, а под некоторыми меньшими заданными расчетными значениями, которые корректировались несколько раз на протяжении всего строительства. Было рассчитано, что в процессе монтажа несущих конструкций они отклонятся от вертикали под собственным весом до окончательного, заданного архитекторами угла в 6° в обеих плоскостях. Для определения



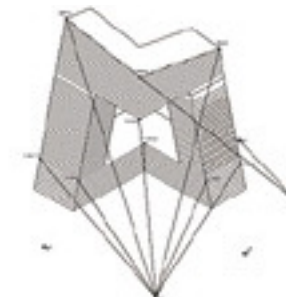
расчетного угла монтажа конструкций на различных стадиях строительства проводился многошаговый тщательный расчет.

Выделенные стадии строительства

Далее стадии поэтажно.

Стадия 1

- Башня 1
- Стальные конструкции до F37 (нижняя часть консоли)
- Бетонные работы до F30



CCTV – контрольная проверка внешних опорных точек

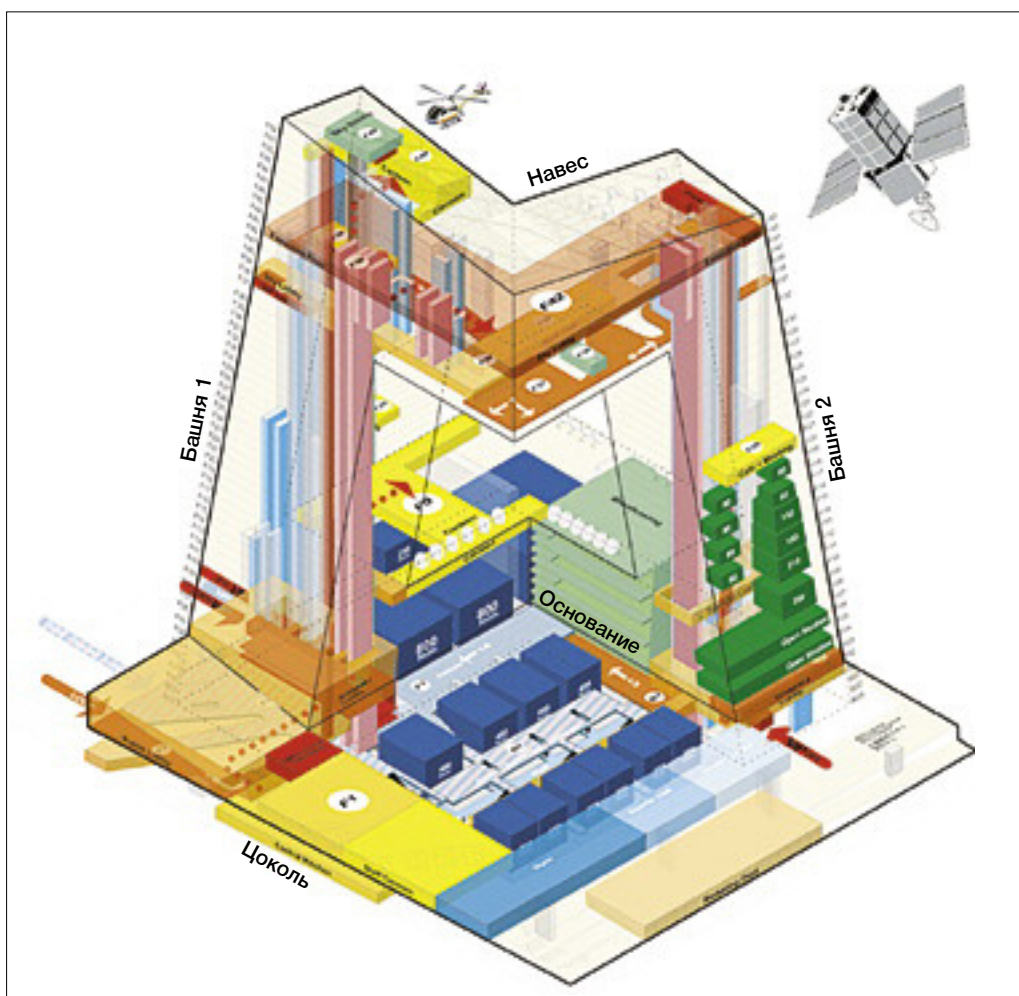
Монтаж фасада до F18

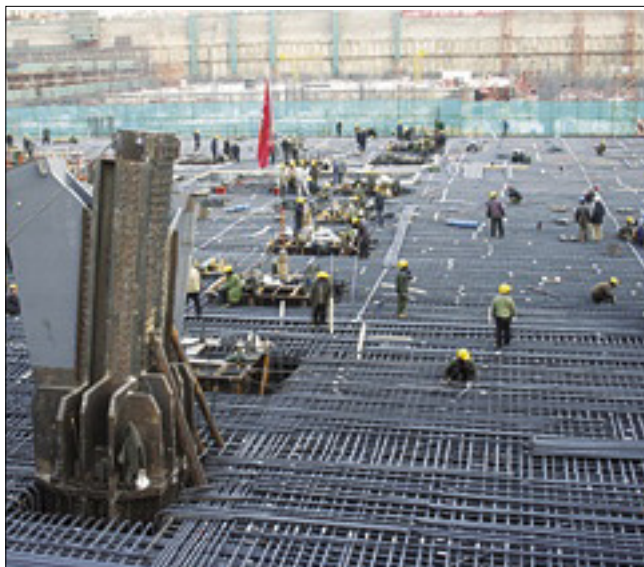
- Башня 2
- Стальные конструкции до F37 (нижняя часть консоли)
- Бетонные работы до F26
- Монтаж фасада до F14

Стадия 2

- Башня 1
- Строительство
- Стальные конструкции до F52 (крыша)
- Бетонные работы до F44
- Монтаж фасада до F32

Для определения расчетного угла монтажа конструкций на различных стадиях строительства проводился многошаговый тщательный расчет





- Башня 2
Строительство
Стальные конструкции до F45
(крыша)
Бетонные работы до F38
Монтаж фасада до F22

- Стадия 3**
Монтаж консольных частей.
- монтаж стальных конструкций
 - натяжение ферм, ранее собранных на земле
 - Соединение консольных частей
 - постоянный мониторинг конструкций на протяжении недели, когда проводилось соединение конструкций
 - работы велись с 5:00 до

ферм базы, бетонные и фасадные работы на консольной части.

Таким образом, имея четкое представление о стадиях строительства, становится возможным определить расчетные значения отклонений конструкций от вертикали в процессе монтажа на каждой стадии по следующей схеме.

- **Шаг 1.** Создание модели здания и определение ее перемещений после завершения строительства.
- **Шаг 2.** Разработка плана проведения работ.
- **Шаг 3.** Разбивка модели здания на стадии монтажа в со-

ного схождения точек с заданной геометрией.

Технология монтажа

Ожидаемые расчетные отклонения были достаточно значительными. В отдельных точках абсолютные значения превышали 240 мм по осям X, Y и по оси Z – 100 мм. Для их устранения были выполнены следующие действия.

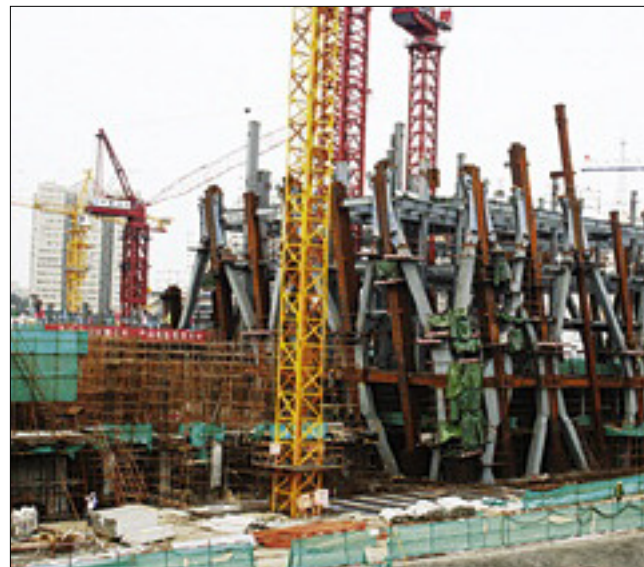
1. При заводском изготовлении конструкций было предусмотрено, что стальные элементы могут удлиняться или укорачиваться в зависимости от осевых усилий, возникающих в процессе монтажа.

2. При монтаже предусмотрено такое относительное расположение элементов конструкций, чтобы были восприняты боковые усилия и усилия от сварки, производимой на площадке.

Мониторинг строительства

При возведении зданий такого уровня сложности, как CCTV, большое значение имеет постоянный контроль монтажных работ. Измерения велись более чем в 600 точках – начиная от поверхности фундаментной плиты, далее в уровне каждого этажа и заканчивая крышей. Контроль осуществлялся на следующих стадиях производства работ:

- после завершения монтажа



стальных конструкций, окончательной корректировки и закрепления всех стальных элементов на каждом этаже;

- после завершения работ со стальными конструкциями в консольной части, но до окончательного формирования соединительной конструкции консоли;
- после завершения монтажа стальных конструкций соединительной детали консоли;
- после завершения монтажа бетонных плит соединительной части консоли.

После завершения каждой из вышеперечисленных стадий в обязательном порядке проверялись все контрольные точки.

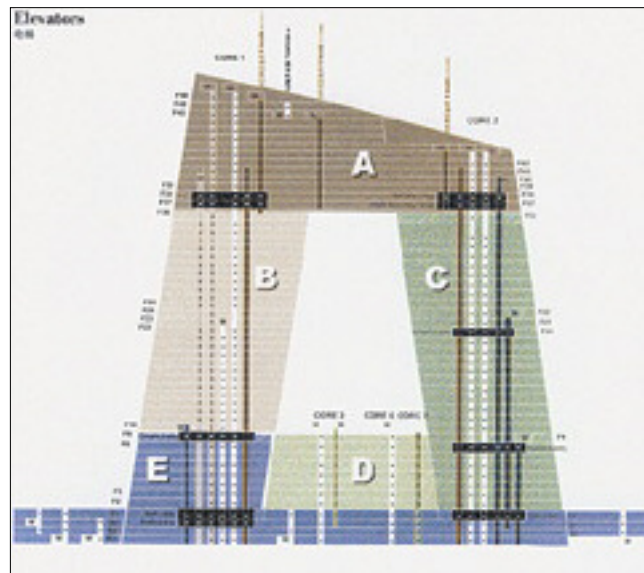
Важным является также и время проведения контрольных замеров. Для того чтобы максимально исключить влияние внешних условий на точность обследований, замеры проводились с 6:00 до 8:00 утра.

Фасадные конструкции

Общая площадь фасадов составляет 102 тыс. кв. м. Внешний периметр включает в себя систему стальных связей и сетку диагональных элементов, воспринимающих возникающие в структуре напряжения. Система фасада состоит из трех компонентов: диагональных элементов, поддерживающего каркаса и панелей, крепящихся на кар-

кас. Диагональные элементы расположены непосредственно в уровне стальных конструкций периметра. Поддерживающий каркас крепится к диагональным элементам и плитам через систему штырьков сверху, снизу и по бокам. Таким образом его перемещения могут быть ограничены только в одном направлении (перпендикулярно плоскости фасада) и имеется возможность свободного (на определенную длину) перемещения в двух направлениях параллельно фасаду.

Каждая фасадная панель выполнена с заведением, чтобы была возможность сдвига. Это сделано с учетом ожидаемых подвижек конструкций как в процессе строительства, так и после его окончания. Окончательную корректировку положения панелей придется выполнить после того, как закончатся деформации, возника-

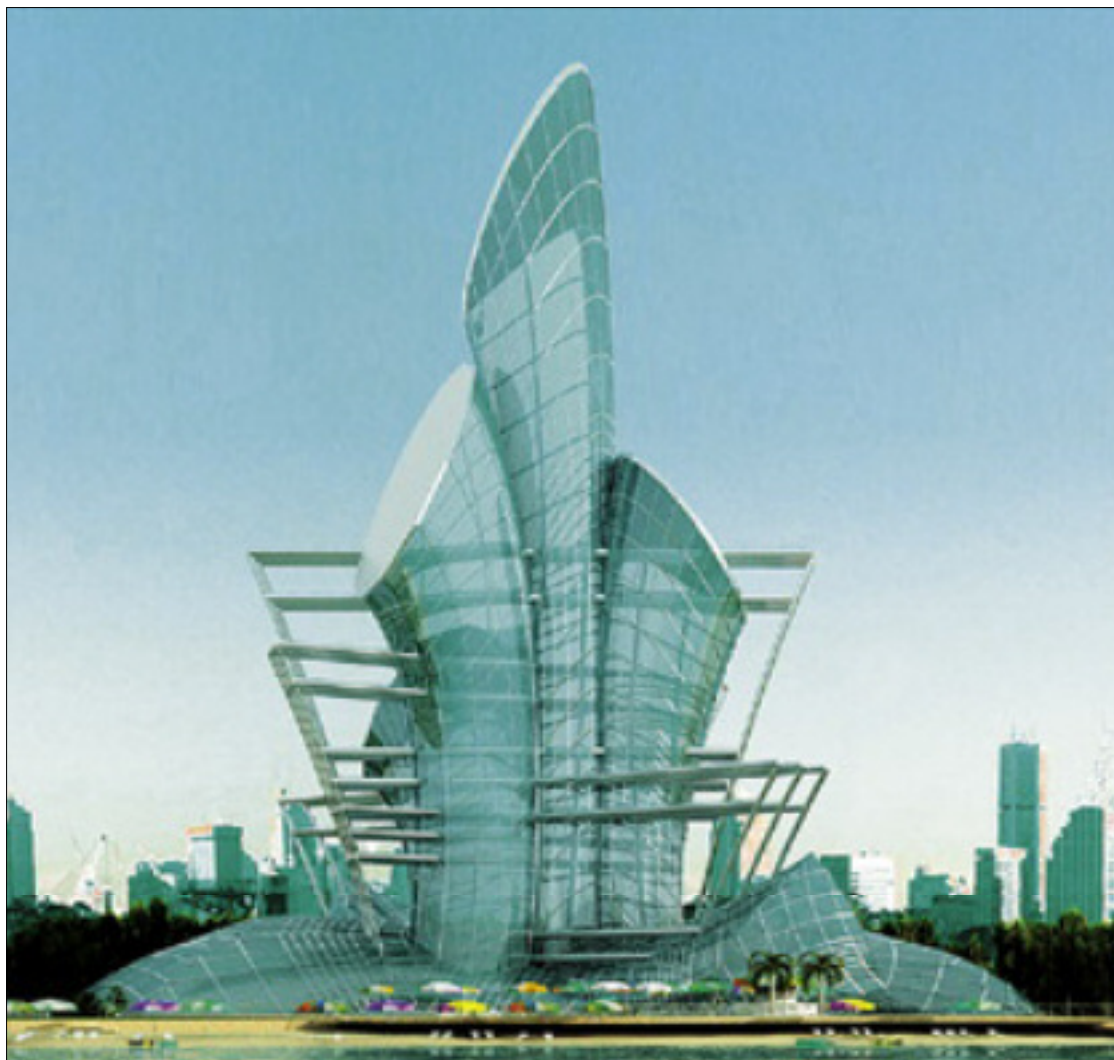


щие в процессе строительства. Здание CCTV – сложнейшая техническая конструкция, символизирующая единство высокого профессионализма своих создателей и нового слова в эстетике современного мегаполиса. ■

Параметры колебания здания в процессе строительства

CCTV will be one among many towers in Beijing's new Central Business District, all striving to be unique – all different expressions of verticality. CCTV combines administration and offices, news and broadcasting, program production and services – the entire process of TV-making – in a loop of interconnected activities. Two structures rise from a common production platform that is partly underground. Each has a different character: one is dedicated to broadcasting, the second to services, research and education; they join at the top to create a cantilevered penthouse for the management. A new icon is formed... not the predictable 2-dimensional tower «soaring» skyward, but a truly, 3-dimensional experience, a canopy that symbolically embraces the entire population... The consolidation of the TV program in a single building allows each worker to be permanently aware of the nature of the work of his co-workers – a chain of interdependence that promotes solidarity rather than isolation, collaboration instead of opposition. The building itself contributes to the coherence of the organization.

НОВЫЙ ВЗГЛЯД на высотные здания



Автор идеи
Сапов Павел
Архитекторы
Важаева Мария
Дякин Михаил
Зеленцова Галина
Сапова Людмила
Сапов Владимир
Хлопцов Андрей
Компания
XM graphics

Концептуальный проект высотного здания 75-80 м. Место расположения – любое, функция – жилье, деловой центр, гостиница. На первых этажах предусматриваются торговый центр, кинотеатр и т.п.

Несущий остов здания – железобетонный каркас с расположенным в центральной части железобетонным транспортным узлом, который является ядром жесткости. Наружное остекление здания – это не что иное, как оболочка, которая крепится с помощью сложной системы к монолитным перекрытиям. Наружное лекало здания удалось выполнить при помощи многослойных колонн круглого сечения, которые в свою очередь жестко закреплены к закладным деталям монолитных перекрытий.

Стилобатная часть здания имеет довольно широкую базу, что исключает возможность опрокидывания. ■

ТЭП

Площадь участка
5104 кв. м
Площадь застройки
комплекса
3471 кв. м
Площадь офисов
3216 кв. м
Площадь Т/К
5241 кв. м
Наземная
автостоянка
521 кв. м
Площадь
кинотеатра
651 кв. м
Площадь
подземного
гаража
6030 кв. м
Площадь
гостиницы (жилья)
4946 кв. м
Общая площадь
по комплексу
17 445 кв. м



Компания XM graphics основана в 2002 году. Основные направления деятельности: архитектурное и концептуальное проектирование, дизайн интерьеров, web-дизайн, 3d-моделирование, визуализация, анимация. В нашем портфолио десятки жилых и общественных зданий, коттеджей и квартир, визуализация и анимация многоэтажных зданий, торговых центров, правительственных интерьеров.



Автор
архитектор
Шернин Михаил

ТЭП

Этажность
35
Площадь участка
2,45 га
Площадь
застройки
комплекса
10 400 кв. м
Площадь квартир
(общая)
56 800 кв. м
Площадь офисов
14 300 кв. м
Площадь торгового
комплекса
6100 кв. м
Площадь ФОКа
1300 кв. м
Площадь
подземного гаража
на 850 машино-мест
26 000 кв. м
Наземная
автостоянка
для офисов
25 машино-мест
Наземная
автостоянка
для торгового
комплекса
52 машино-мест
Наземная
автостоянка
гостевой
70 машино-мест
Площадь
детского сада
1200 кв. м
Общая площадь
по комплексу
105 700 кв. м

Жилищно-административный комплекс из пяти зданий. Три из них – жилые с офисными помещениями на 1-м и 2-м этажах. Одно – смешанного типа, со встроенным детским учреждением, офисами и жильем. Восточная часть комплекса – административно-торговое здание.

В южной части комплекса планируется разместить площадь, являющуюся «центром притяжения» как для проектируемых зданий, так и для окружающей 5-этажной застройки. Жилая часть, состоящая из трех объемов, ориентирована на юг. В северной части участка находится самый высокий 35-этажный дом, верх которого, обращенный на юг, срезан под углом 45 градусов, что обеспечивает хорошую освещенность верхних

этажей и формирует эксклюзивные пространства многоуровневых квартир. Еще два жилых дома переменной этажности охватывают высотный объем с флангов и имеют меридиональную ориентацию, что предоставляет большую вариативность планировочного решения квартир. На последних этажах боковых домов устроены пентхаусы, каскадом спускающиеся по направлению к площади.

Важной особенностью проекта является разделение людских потоков при эксплуатации комплекса. Вход в жилые корпуса осуществляется из внутреннего пространства, расположенного по оси комплекса, обозначенной протяженным волнообразным элементом, направленным на площадь. Здесь

же находятся детские игровые площадки. Доступ к офисам возможен с внешней стороны жилых корпусов, что позволяет увеличить или уменьшить количество отдельных входов на 1-й офисный этаж.

Подъезд и проезд пожарных машин осуществляется по пешеходной зоне, т.е. гостевые автостоянки вынесены за ее пределы, что существенно гуманизирует дворовое пространство жилых домов.

В восточной стороне застройки расположены торговые площади, складские помещения, администрация магазина.

Весь проектируемый комплекс ориентирован на прилегающую к нему с юго-запада зеленую зону реки Яузы и исторического акведука. ■



Преображение «Актера»

Отдых в Сочи становится все более привлекательным как для россиян, так и для иностранцев. Если в 2004 году здесь отдохнуло 7 млн. человек, то в 2006 году эта цифра возросла почти до 12 млн. человек, или на 70%! Превращение Сочи в курорт международного уровня является одной из приоритетных задач Правительства России. Федеральная целевая программа «Развитие г. Сочи как горноклиматического курорта (2006-2014 гг.)» создает уникальные условия для его развития как мирового туристического центра. Этому в немалой степени способствует и тот факт, что Сочи входит в тройку претендентов на проведение зимней Олимпиады 2014 года. Но даже если он не станет победителем в этой борьбе, его статус, несомненно, уже повысился. Очевидно, что все эти обстоятельства способствуют росту инвестиционной привлекательности Сочи.

Сегодня Сочи является одним из лидеров в сфере строительства жилья и объектов туристической инфраструктуры. С одной стороны, это связано с необходимостью обновления устаревших гостиниц, санаториев и т. д., с другой – вызвано высоким спросом на жилую недвижимость на морских курортах. Все больше людей хотят приобрести здесь дома и квартиры в собственность, которой они могли бы пользоваться по мере необходимости. Поэтому сегодня в Сочи интенсивно развивается строительство многофункциональных комплексов, которые одновременно являются и гостиницами, и жильем, и офисами, и развлекательными учреждениями. Городская администрация содействует развитию этого направления, принимая соответствующие решения, в частности предоставляя участки под реконструкцию и новое строительство.

Многие проекты современных курортных комплексов выполняют специалисты столичных организаций, имеющие большой опыт проектирования зданий различного назначения. Архитектурная

мастерская «С.П.Проект» и «Сергей Чобан и партнеры» разработала проект многофункционального комплекса, включающего апарт-отель и санаторий, строительство которого планируется начать в Хостинском районе Сочи по Курортному проспекту. Конструкции, инженерные сети, спецразделы проекта выполнит ЗАО «Высотпроект». Участок площадью 4,4524 га расположен в зоне курортных парков, учреждений и гостиниц. Сейчас здесь находятся здания и сооружения санаторного комплекса «Актер», построенные более 30 лет назад. В южной части участка расположен санаторный комплекс, в состав которого входят 14-этажный жилой корпус и двухэтажные корпуса, вмещающие лечебную часть, столовую, клубные и административные помещения. В юго-восточной зоне находятся бас-

Санаторный комплекс расположится в южной части участка и будет связан с пляжной зоной пешеходным мостом и подъемниками

сейн и спортивные площадки, в северной – хозяйственные постройки. В состав комплекса входит пляжная зона, которая соединена с основной территорией пешеходным мостом и лифтоподъемником. Но постройки устарели физически и морально, и условия проживания и отдыха в комплексе давно не соответствуют современным стандартам. Все эти сооружения подлежат сносу.

Представленный проект определяет оптимальный вариант рационального использования данной территории, исходя из пожеланий заказчика, которым является ЗАО «Санаторий Актер», особенностей рельефа местности, необходимости максимального сохранения имеющихся зеленых насаждений.

На участке будут построены два основных сооружения: апарт-отель и санаторный комплекс. Помимо этого разрабатывается прибрежная зона с обустройством пляжей. Апарт-отель разместится в северной части участка, подъезд к которому будет осуществляться с Курортного проспекта. Рельеф территории позволит устроить удобные въезды в автомобильную парковку без использования рампы.

Санаторный комплекс расположится в южной части участка и будет связан с пляжной зоной пешеходным мостом и подъемниками. Заезд на территорию будет производиться с муниципального проезда, отделяющего территорию санатория «Актер» от гостиницы «Лазурная» и санатория «Юность». Здесь также для заезда на автостоянку без применения рампы используется рельеф.

В восточной части участка, справа от санаторного комплекса, спроектирован крытый бассейн, связанный с ним сетью пешеходных дорожек.

Особое значение в проекте придается сохранению зеленых насаждений, которые растут в парке санатория. Их общее количество возрастет за

счет дополнительного озеленения и устройства цветников, которые наряду с сетью пешеходных дорожек создадут необходимый уют и придадут камерность парку санатория.

Архитектурное решение позволит полностью изменить это место, превратив унылый «совковый» санаторий в пятизвездочный морской отель. В плане 25-этажное здание апарт-отеля представляет собой замкнутую вытянутую форму. На первых этажах располагаются помещения приемно-вестибюльной группы, административные и вспомогательные помещения, автостоянка. Атриум обеспечивает помещения естественным освещением. На жилых этажах размещены апартаменты площадью от 84 кв. м.

Особенность проекта состоит в том, что каждый последующий жилой этаж «подрезан» (он короче нижерасположенного), благодаря чему появляется место для устройства больших ступенчатых террас, что придает зданию плавный контур. Верхние этажи, небольшие по площади, предназначены для апартаментов в несколько уровней. Террасы, волнами «обнимающие» здание по периметру, плавный изгиб «вертикальных линий» создают неповторимый образ апарт-отеля, делая его легким и воздушным для восприятия. Он поднимается над парком словно парус.

Санаторный комплекс представляет собой изогнутый в виде бумеранга восьмизэтажный корпус, крыльями развернутый к морю, что создает удобный внутренний двор и открывает перед проживающими прекрасные виды.

Первый этаж комплекса – автомобильная стоянка и приемно-вестибюльная группа с лобби-баром, зоной отдыха и ожидания. Второй включает в себя спортивно-оздоровительную зону, а также помещения общественного назначения: зрительный зал, банкетное фойе и т.д. На третьем этаже разместятся рестораны, банкетные залы и бары, имеющие общую кухню. На верхних этажах будут находиться жилые номера.

Планировка зданий и сооружений санаторного комплекса выполнена с учетом функциональных требований и норм проектирования. Расположение помещений, их взаимосвязь, рациональное использование полезных площадей создают комфортные условия для персонала, проживающих и посетителей. Санаторий «Актер» вновь откроет свои двери, предоставив отдыхающим не только прекрасные условия для жизни, но и сервис на уровне мировых стандартов. ■

Today Sochi has one of the leading positions in the housing development and objects of tourist infrastructure spheres. On the one hand, it is connected with the necessity of hotels and health centers reconstruction, on the other – it is caused by the demand for the residential real estate on the seaside resorts. That's why today the multi-use complex construction is strongly developing in Sochi; the multi-use buildings are at the same time hotels, residential, office and entertainment facility.

Страсти по Газпрому

В начале ноября 2006 года на суд общественности Петербурга были выставлены проекты закрытого международного конкурса по созданию новой штаб-квартиры Газпрома в Северной столице. К участию в конкурсе были приглашены самые именитые архитекторы, в жюри также присутствовали мировые звезды первого ранга. Проектным заданием требовалось спроектировать небоскреб высотой в 300 м и создать вокруг высотной доминанты соответствующую инфраструктуру примыкающих кварталов, а в перспективе и всего района Охты. По заявлениям руководства Газпрома, стоимость проектирования должна составить 100 млн. долл., а на строительство предполагается потратить около 2 млрд. и завершить его к 2016 году.

Победивший проект «RMJM London»,
фото предоставлено компанией «RMJM London»





Проект
Ж. Херцога и П. де Мерона

Своими условиями конкурс принципиально отличался от ситуации с конкурсами на реконструкцию Мариинского театра и даже Новой Голландии. Во-первых, отечественные архитекторы, даже самого высокого уровня, не были допущены вовсе. Во-вторых, присутствие иностранных мэтров и по другую сторону – в жюри – должно было, по мысли устроителей и заказчиков, гарантировать истинно профессиональный и авторитетный подход к судейству, минуя внутреннее симпатии и амбиции отечественного архитектурного сообщества.

Однако результаты обескуражили даже выдавших виды журналистов. Знаменитое «хотели как лучше, а получилось как всегда» в случае с архитектурными конкурсами в Петербурге приобретает трагикомические формы. Изначально позитивное желание властей привлечь в город передовые архитектурные силы мирового профессионального сообщества превращается в ославление и падение позитивного имиджа страны за рубежом.

Если проект реконструкции Мариинского театра или более поздний – фостеровской версии возрождения Новой Голландии – принято сопоставлять с нашумевшей довольно спорной реконструкцией Лувра в Париже, то новый проект башни Газпрома не имеет прямых аналогов в исторических и культурных столицах. Некоторая схожесть с лондонским Сити, хотя и с натяжкой, все же встречается в статьях отдельных авторов по поводу последнего питерского архитектурного скандала. Вообще Северная столица славится крупными архитектурными потрясениями. Пока еще ни один проект не закончился успешно. Более того, расхождения между декларируемыми амбициями и желанием (на словах) привлечь в реальную структуру города международные архитектурные силы самого высокого ранга до сих пор не превратились ни в один реализованный объект. Для иностранных архитектурных корпораций и отдельных мастеров участие в российских конкурсах для Петербурга только подтверждает худшие опасения и предостережения западных СМИ про Россию как страну непредсказуемых ситуаций и чиновного произвола.

Справедливости ради стоит отметить, что шесть участников конкурса действительно относятся к разряду мировых архитектурных звезд, тогда как фирма «RMJM London» скорее может оцениваться как добротный профессионал, не отличающийся особенно гениальными архитектурными шедеврами, но исправно демонстрирующий грамотный профессиональный подход в организации всего процесса возведения высотных сооружений в любой точке земного шара. Но в том и проблема, что продукция этой фирмы лишена специфики места и понимания особенностей среды, в которой возводятся здания. Их башни для Катара или Дубая ничем не отличаются от представленной на конкурс для города на Неве. Очевидно, что в случае с Пе-



тербургом такой подход просто губителен, и нельзя не учитывать уникальность места. Так как высоте планируется поставить практически напротив одного из красивейших зданий Петербурга – Смольного института Растрелли, причем размеры башни значительно превышают высоту колокольни монастыря (как и всех других исторических вертикалей), то становится совершенно ясно, что в существующем варианте победивший проект полностью изменит высотные ориентиры города. Соотношение доминант исторической части будет безвозвратно нарушено, и утверждения, что участок для предполагаемого строительства находится за пределами исторически охраняемой зоны и хорошо впишется в городскую среду, не выдерживают никакой критики. На пологом рельефе города высота будет видна отовсюду.

Что же представляет собой проект-победитель, и на фоне каких грандиозных концепций он особенно понравился жюри и горожанам? Некоторая «литературность» идеи башни «RMJM London» состоит в привязке к историческим очертаниям разрушенной крепости Ниеншанц основания новой высотки. Однако пятиугольный план башни структурно недостаточно прочитывается на фасадах и является сомнительным достоинством проекта. При этом общие внешние параметры и характеристики здания не содержат никаких особенных привязок к месту, зато обладают явной китчевостью. (Предполагаемая смена цветов фасадов подобно калейдоскопу на манер рекламы.) В отличие от проекта, например, Рэма Колхаса, выполненного с прямыми отсылками к творчеству Малевича, являющегося для голландского архитектора одним из главных культурных вдохновителей современного искусства и архитектуры последних 100 лет. В проекте знаменитого голландца предполагалось возвести целых 12 высотных башен, собранных из некоего подобия «кубиков» – архитекторов Малевича – в единые ломаные объемы, о чем сам автор открыто указывал в пояснениях к проекту. Все именитые участники конкурса старались в своих работ минимизировать претензии на соперничество с историческими вертикалями города, насколько



Слева:
проект Ж. Нувеля

Справа:
проект М. Фуксаса

ко это было возможно при регламентируемой проектным заданием высотой небоскреба в 300 м. Проект итальянца Массимилиано Фуксаса содержит явные отсылки к зданию Адмиралтейства. Его изогнутый небоскреб получил завершение со шпилем, навеянным формами шпиль Петербурга прошедших эпох.

Каждый из шести проектов архитектурных звезд в значительной степени отражал изначально обозначенную позицию властей города – пригласить лучшие мировые силы и поднять современную архитектуру Петербурга на новый качественный уровень, сопоставимый с шедеврами прошлого. По крайней мере в этих проектах присутствовали полет мысли, обширный ассоциативный ряд и та степень творческой свободы, которая отличает выдающиеся проекты от просто добротных сооружений. Это не означает автоматического одобрения всех проектов, их возможной успешности на пе-

Возможно, проект «RMJM London» приглянулся руководству Газпрома как наиболее ясно и лаконично отражающий эмблему корпорации – этакую гигантскую свечку

тербургской земле, но уровень был задан действительно высокий. Ведь и проекты мастеров прошлого далеко не всегда принимались к реализации, хотя профессиональный уровень многих из них был чрезвычайно высок и город обогатился бы еще несколькими интересными зданиями в случае их постройки. Часто после проведения таких значительных градоформирующих конкурсов проекты, представленные на них, но не получившие первый приз, направлялись к реализации в других местах. Например, главный собор монастыря Ниловой пустыни на Селигере первоначально проектировался как проект для Исаакиевского собора в Петербурге, уступивший в конкурсной борьбе проекту Монферана. Возможно, и здесь следовало бы более заинтересованно отнестись к проектам, предложенным для «Газпром-Сити». Неслучайно Михаил Пиотровский предложил перенести сооружение

высотки подальше от центра города, однако отметил, что хотел бы видеть все проекты реализованными в Петербурге, как образцы действительно качественной и интересной современной архитектуры. Тем более непонятным на этом фоне кажется выбор победителя. Ведь, в отличие от Роджерса или Либескинда, равно как Херцога и де Мерона, Нувеля, Колхаса и даже Фуксаса, проектировщиков «RMJM London» никак нельзя назвать статус-

Каждый из шести проектов архитектурных звезд в значительной степени отражал изначально обозначенную позицию властей города – пригласить лучшие мировые силы

ными персонажами архитектурного мира. Следовательно, обозначенное стремление пригласить «звезду» не являлось особенно важным, а лишь служило вывеской для других, более существенных причин и обстоятельств проведения конкурса. Возможно, проект «RMJM London» приглянулся руководству Газпрома как наиболее ясно и лаконично отражающий эмблему корпорации – этакую гигантскую свечку. Или что он понравился горожанам своей простотой – непосвященному зрителю завуалированные культурные аллюзии прочих проектов остались малопонятны и поэтому неинтересны, а гигантская спиралевидная свеча, да еще с изменяющими цвет фасадами показалась наиболее приемлемым решением. Возможно. Од-

Проект Р. Колхаса



нако настораживает другое. Возникает ощущение, что все красивые слова о необходимости привлечь в город лучшие мировые архитектурные силы, развить новые культурные импульсы на современном материале и т.д. являются только прикрытием для кулуарных решений, устраивающих Газпром и городскую администрацию, и вовсе не учитывается мнение остальных заинтересованных сторон — горожан, участников конкурса и прочих.

Результаты решений жюри конкурсов на Маринку или даже Новую Голландию воспринимались в обществе неоднозначно, но такого масштабного общественного резонанса вокруг строительства в новейшей архитектурной жизни еще не было. Ситуация, когда наиболее представительная часть архитектурного жюри выходит из его состава в связи с разногласиями с позициями основных заказчиков, да еще делает это публично – колоссальный урон всему имиджу страны. Японский мэтр Кисе Курокава объяснил свой поступок принципиальным несогласием с изначальноными высотными параметрами предполагаемой башни. Необходимость удержать визуальные границы вертикалей исторического Петербурга в рамках 50 м поддержали и Норман Фостер, и Рафаэль Виньоли. Авторы одного из конкурсных проектов Жак Херцог и Пьер де Мерон подтвердили свои худшие опасения.

На фоне эмоциональных заявлений иностранных архитекторов о сохранении российских культурных ценностей возникают вопросы последовательной экспансии архитектурно-строительных корпораций на обширный российский рынок. Все большее присутствие иностранных проектных бюро действительно воспринимается как чрезвычайно положительный для отечественной архитектурной жизни фактор. Интересно заметить, что частичное российское участие оказывается все же предпочтительным для отечественных чиновников. В частности, выигравшая конкурс фирма «RMJM London», одним из пяти архитекторов которой является Филипп Никандров, уже возводит одну из высоток в московском Сити. История вокруг конкурса на проектирование штаб-квартиры Газпрома в Петербурге смело может претендовать на звание главного архитектурного скандала года. Ни предшествующие неудачи иностранцев в Петербурге в новейшее время, ни страсти вокруг сносимых в Москве гостиниц и исторических зданий не занимали такую большую долю общественного внимания, как случай с башней «Газпром-Сити». Поражает частота упоминаний этого проекта в прессе, количество откликов и комментариев и т.д. Принципиальное отличие нынешней ситуации состоит в частичном освещении вопросов, традиционно решаемых кулуарно: обычно даже с иностранными инвесторами договаривались частным порядком, а конкурс или тендер проводился на условиях, когда большинство участников хорошо представляли себе правила игры. В случае же с иностранными архитектурными бюро, да еще тако-



Проект Д. Либескинда

го ранга, необходимый паритет сил не был соблюден, и часть внутренних «подводок» выплыла наружу. Это повлекло за собой справедливое возмущение и архитекторов, и горожан, и просто людей, небезразличных к судьбе города на Неве.

Власти совершили опрометчивые и непродуманные действия. Традиционный русский авось и надежда, что все как-нибудь обойдется без особой работы с общественным мнением, с представителями архитектурного сообщества, не сработали. Со стороны общественности, особенно на первом этапе, проявилось редкое единодушие – однозначно против новой башни. Это уже позднее власти спохватились, организовали интернет-опрос, выступили с заявлениями и т.п. В российском обществе такое внимание к архитектурным вопросам наблюдалось только во времена эпопеи с восстановлением храма Христа Спасителя в Москве, но тогда сталкивались полярные идеологические позиции, как внутри профессионального сообщества, так и широкой общественности. А здесь все практически единодушно выступили против. И представители культурной элиты, и музейщики, и архитекторы, как мировые знаменитости, так и отечественные мастера, и представители организаций охраны культурного наследия, такие как ЮНЕСКО, – все были единодушны в оценке происходящего. А продвижение генеральной линии в угоду заказчику продолжалось, несмотря ни на что. Конечно, в российской истории новейшего времени бывали случаи, когда, несмотря на результаты конкурсов, реализацией занимались проектировщики, более

подходящие заказчику. Но еще ни разу не случилось такой коллизии, чтобы проект национальной значимости оказался вовлеченным в столь некрассивые перипетии частных взаимоотношений заказчика и власти. Показательно, что в сложившихся условиях ценность мнения архитектора, даже западной звезды, – равна нулю, мнение горожан – не важно, мнение деятелей культуры первой величины – несущественно, общественных мировых организаций – тоже не стоит внимания.

Под давлением разнообразных недовольных сторон городская администрация все же была вынуждена пересмотреть первоначальное отношение к появлению в непосредственной близости от уникального архитектурного памятника небоскреба высотой в 320 м. Бурное обсуждение высотного регламента повлекло за собой реакцию со стороны представителей Комитета по градостроительству и архитектуре Петербурга, представители которого заявили, что новый высотный регламент еще не доработан и будет принят в начале 2007 года. Очевидно, что в новом документе действующее ограничение высоты в 48 м будет увеличено для зон, примыкающих к непосредственной исторической застройке в центре города. Таковой окажется и участок, на котором Газпром планирует разместить свой объект. Вероятно, что допустимая высота сооружения будет около 100 м и, как следствие, Газпрому будет предложено возвести три высотных здания вместо одного на том же участке. Но такой поворот событий не устроит главного налогоплательщика города, уже вложившего средства в проведение международного конкурса и выбравшего проект, отвечающий интересам и амбициям корпорации. Подобный поворот событий означает, что обсуждения и разбирательства могут затянуться минимум на полгода. Тогда конкурс на здание «Газпром-Сити» перестанет казаться чем-то принципиально отличным от предыдущих петербургских историй с грандиозными конкурсами, которые на деле выливались в бесконечные согласования без видимого архитектурного результата. Подождем... ■

At the beginning of December, 2006 there were arranged closed international competition in St. Petersburg, that was organized for building up a new Gazprom headquarters. The most famous architects were invited to take part in the competition, and the first-rate stars presented the jury. The design statement was to project the skyscraper, 300 meters high, and to create around this tower the proper infrastructure of adjoining blocks of houses, and, in sight, the whole Ohta district. As the Gazprom leaders announced, the design cost should come to 100 million dollars, the construction expenses should be no more than 2 billion dollars, and they plan to complete the project in 2016.

The competition conditions fundamentally differ from the Mariinskiy Theatre competition and New Holland district. First of all, the Russian architects, even high-level architects, were not allowed to participate in the Gazprom contest. In the second, the presence of foreign maestro could guarantee the professional and authoritative judicial approach, avoiding the internal sympathy and vanity of Russian professional community.

Проектное решение
«Shell and Core».
Рис. 5а



Новый подход к проектированию высотных зданий?..

Высотные здания – это тип сооружений, вызывающий, возможно, наиболее острые дискуссии в настоящее время. Мнения относительно их значения для городской среды обычно полярно расходятся – от решительного задо решительного против. Особенно актуальной проблема возведения небоскребов в крупных городах мира стала после трагедии 11 сентября, когда были разрушены башни Всемирного торгового центра.

Это особенно верно для Великобритании, где распространенность высотных зданий претерпела изменения последние 40 лет: от ненавистных четырехугольных «коробок» послевоенного периода, когда Теркингтон назвал высотки в Великобритании «сомнительными гостями» (Turkington et al, 2004), – к упоительным временам 1980-х, когда руководствующая коммерческим интересом политика консервативного правительства Маргарет Тэтчер послужила толчком к огромной перестройке территорий дока с башней Canary Wharf американского архитектора Сезара Пелли в качестве «флагманского судна» (Abel, 2003).

Сегодня, благодаря восторженному отношению к небоскрегам мэра Лондона Кена Ливингстона, высотные здания в Великобритании, кажется, обретают популярность в отличие от ранее построенных (GLA 2001). Правда, в этом убеждены не все. Организации «Наследие Лобби», и в особенности «Английское Наследие», озабочены влиянием высотных зданий на историческую городскую среду, на

пример Лондона, и любое обращение в поддержку их строительства в Великобритании (CABE 2001), кажется, всегда находит противников (UASC 2002).

Международное сообщество также делится на сторонников и противников строительства высотных зданий как типичных форм в нашей городской структуре. Есть те, которые считают, что высокая плотность населения (вследствие этого сокращение транспортных расходов и расползания пригородов) в сочетании с мерами экономии, обусловленной ростом масштабов строительства высотных зданий, делает высотки жизнеспособной альтернативой современной застройке (Pank et al, 2002). В то время как другие полагают, что сложности, связанные с высотным строительством, в сочетании с воздействием на окружающую городскую среду делают их в действительности антиэкологичными (Roaf et al, 2005). Таким образом, каждый раз, когда предлагается построить высотное здание в городском центре Великобритании, неизбежно столкновение со скептицизмом и противоречиями, часто приводящими к существенному и очень длительному обсуждению вопроса.

Владельцы собственности и профессионалы, занимающиеся созданием высотных зданий в Великобритании, не смогли в этих дебатах убедить скептически настроенную публику. Конечно, большинство высотных коммерческих башен в Великобритании строились по заимствованной стандартной североамериканской модели – прямоугольная «коробка» с кондиционированным воздухом, но в то же время были попытки сделать некоторые жи-

лые башни отличными от вертикальной экстраполяции рациональной топологической структуры. Мало того, что это не украшает наши городские центры, это также привело к созданию тревожного единообразия высотной застройки в международном масштабе – массе небоскребов, по определению «один размер соответствует всем» по всему миру – что показывает вредное воздействие этих зданий на планету, которую мы населяем. Короче говоря, эти высотные здания помогают разрушать и локально, и глобально.

В стремлении нейтрализовать это негативное воздействие научно-исследовательская студия в области проектирования в Университете школы Ноттингема по условиям строительства провела под руководством автора этой статьи экспериментальное исследование проектирования высотных зданий. Мы попытались создать модели, которые вписываются в специфические особенности места, т.е. дома, которые сочетаются с городским контекстом и обогащают центр города и с точки зрения жильца здания, и с точки зрения жителя города. Объект, взятый для этого исследования, – коммерческий центр Лондона с очень низкой жилой плотностью населения. Статья показывает полученные данные исследования этого экспериментального проектирования. Приняты две общих классификации проектного решения по отношению к месту расположения:

- 1) проектное решение, связанное с физическими характеристиками места;
- 2) проектное решение, связанное с экологическими характеристиками места.

Проектное решение, связанное с физическими характеристиками места

Категория характеристик научно-исследовательского проектирования содержит в себе широко-масштабную концепцию (офисные/жилые помещения), а отправной точкой проектирования стало желание как можно более полно соединить небоскреб с существующей застройкой. Многие высотные здания во всем мире – возможно, большая их часть – были разработаны как отдельная часть архитектурной скульптуры в крупном масштабе, и, по существу, они не являются специфическими для определенного места. Таким образом, любое из них легко можно переместить из одного городского центра в другой. При проектировании описанных ниже зданий особое внимание уделяется именно специфическим параметрам городской окружающей обстановки, что позволяет создать высотные здания, которые вписываются в конкретную городскую среду.

Проектное решение «Building as Frame» (см. рис. 1а) на площадке башни «Минерва» (площадка проекта, разработанного Grimshaw Architects для корпорации «Минерва») берет свое начало от крошечной церкви St. Botolph, расположенной на оживленной трассе (фронтальной частью к пло-



Рис. 1 а, б

щадке). Наряду с тем, что решение Grimshaw – создать огромный зеркальный фасад в качестве нейтрального фона церкви, альтернативное проектирование признает, что любое высотное здание будет доминировать над церковью, но это не мешает, а скорее позволяет им дополнять друг друга. Таким образом, форма высотного здания, в виде арки, служит «оправой» для церкви. Эта характеристика ясно указывает на расположение помещений в пределах башни, где одна «нога» – офисная зона, другая – жилая зона. Таким образом, несмотря на то, что на первый взгляд башня выглядит симметричной, при более близком рассмотрении она таковой не является: расположение внутренних коммуникаций, схема и архитектура фасада различны как осознанный результат оптимальных планировочных решений (см. план, рис. 1б). «Раздвоенный план», сложившийся в результате принятого решения, имеет преимущества, так как допускает естественную вентиляцию как офисной, так и жилой зон, при помощи использования конструкций «вентилируемых фасадов». Как конструктивное решение это проектное предложение также имеет основные преимущества: обе вертикальные части башни представляют собой опоры «ноги», связанные в вершине башни двухэтажной конструктивной перемычкой с расположенными в ней ресторанами. Общественные открытые сады на 12-м и 24-м этажах также способствуют конструктивной устойчивости здания, открытые проемы в башне уменьшают давление ветра на подветренные стороны фасада.

«Building as Billboard» (см. рис. 2а,б) расположено на площадке башни Heron в самом центре Лондона по адресу 110 Bishopsgate, в выдающемся уголке на пересечении улиц Bishopsgate, Houndsditch и Camomile. Рядом с «восточной группой высотных зданий» – дуэт башен 42 Ричарда Шейферта 1981 года и Swiss Re Нормана Фостера 2003 года. Это проектирование имеет жесткую привязку к участку местности. Признано, что высотное здание оказывает прямое влияние не только на основной, близко расположенный участок, но и на многие другие, находящиеся на расстоянии, часто за городом, посредством визуальной связи между зданием и тем местом. Проект «извлекает из этого выгоду», ловко используя в личных целях форму с целью создания визуального ансамбля с живописными местами города как вблизи (например, с садами St. Botolph на противоположной стороне улицы), так и на расстоянии (собор Святого Павла).

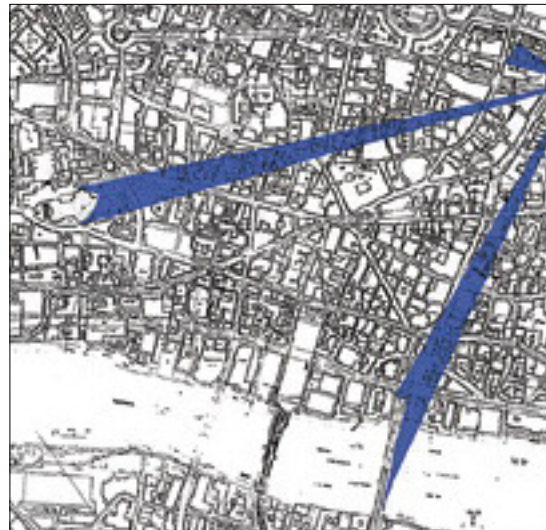
Само здание (в каких-то местах на внешней стороне здания, в каких-то – на внутренней, за атриумом) становится рекламным щитом, плоские поверхности фасада которого расположены так, чтобы доносить информацию на расстояние до нескольких миль. Внутренние функции устроены таким образом, чтобы максимизировать возможность участков сплошного фона создавать зоны обзора рекламного щита (например, подъем/глав-

Проектное решение
«Urban Axes».
Рис. 3





Рис. 2 а, б



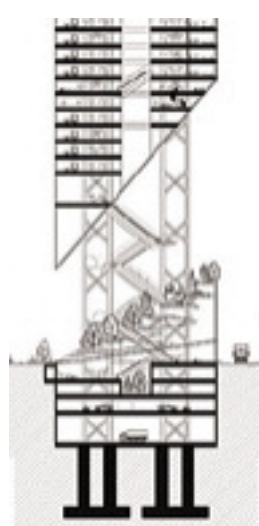
ная часть установки и т.д.), при этом не мешая свету и воздуху поступать в здание и не перекрывая вид из окна. Данный архитектурный прием результативен для высотного здания, вписанного в конкретную городскую среду и являющегося частью архитектуры, форма и выразительность которой продиктованы расположением в Лондоне. В отличие от большинства «экспортируемых» высотных зданий, которые легко «вставляются» в любое городское пространство в любой точке мира, независимо от окружающей обстановки, эта форма здания не представляла бы из себя ничего интересного в другом городе. Однако подобный архитектурный прием мог бы быть приемлем, что также привело бы к появлению уникального только для этого места здания.

Подобным образом проектное решение «Urban Axes» (см. рис. 3) выполнено в соответствии с его конкретным местоположением. Создание двух обширных атриумов продиктовано желанием сконцентрировать внимание на двух выдающихся лондонских объектах – на мосту «Тауэр» над Темзой и на куполе собора Святого Павла. Этажи таким образом разделены на четыре «угла» этими атриумами, связанными висячими мостами на основных уровнях, которые украшают высокие, угловатые места. Переходы в атриумах расположены так, что люди могут обозревать городские достопримечательности. К тому же южная ориентация главного атриума, обращенная на собор Святого Павла, выгодна с точки зрения использования солнечного тепла для огромного вертикального пространства, что делает небоскреб экологическим, так как способствует естественной вентиляции офисной и жилой зоны за счет эффекта «трубы». В смысле объемного решения на градостроительном уровне замена угловатой геометрии массива и высоты атриума внутри башни определенно является отказом от банальности, характерной для многих высотных зданий. Данное сооружение, безусловно, станет достопримечательностью Лондона.

Проектное решение, связанное

Международное сообщество также делится на сторонников и противников строительства высотных зданий как типичных форм в нашей городской структуре

Рис. 4 а, б



с экологическими характеристиками места

Проектное решение «Sun Splice» (см. рис. 4а,б) бросает вызов одной из главных проблем высотных зданий – вредному воздействию на городскую окружающую среду в уровне первых этажей. Срез основной массы башни в зоне плотной городской застройки обеспечивает инсоляцию, освещенность, вентиляцию и часто даже возможность видеть небо. Несмотря на то что это было известно с тех пор, как строительство массивного Equitable Building в Нью-Йорке явилось причиной нововведения в Муниципальные правила (Законы) 1916 года и послужило началом эпохи строительного блока с обрезом стены (уступом фасада) (подробнее об этом см. Landau and Condit, 1996), огромное количество высотных зданий все же оказывают вредное воздействие на городскую окружающую среду в уровне земли вокруг них.

Цель схемы «Sun Splice» – изменение этого положения созданием высотного здания, которое имеет минимальный отрицательный эффект на окружающую среду в уровне земли. Отклоняя идею о возведении здания на свободных пространствах,

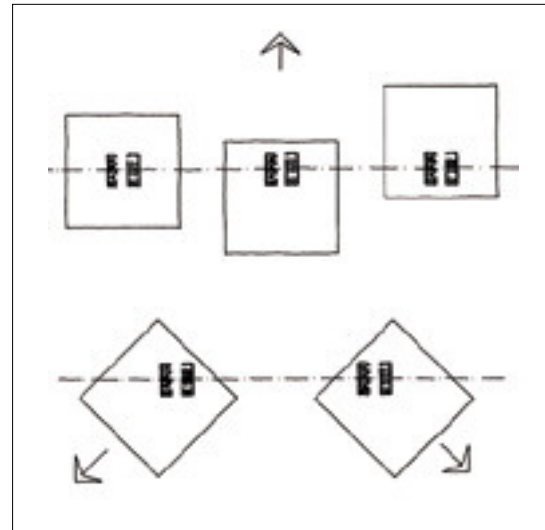
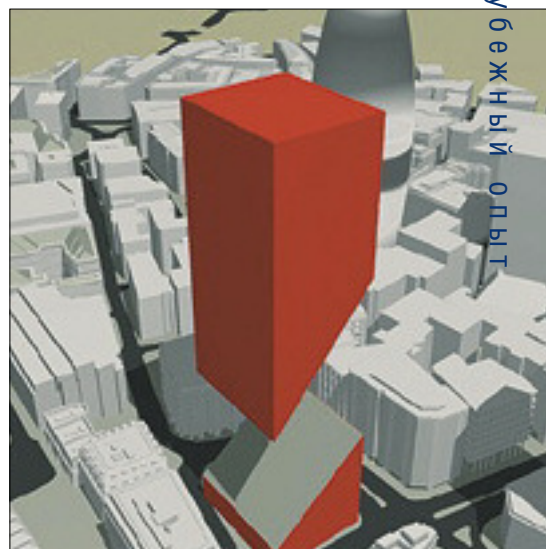


Рис. 5б

что часто только создает мрачное, темное пространство под ним, проект исследует возможности проникновения прямых солнечных лучей в разное время дня и года путем создания обширных проемов в объеме здания, обеспеченных только особенностями конструкции, систем обслуживания, и вертикальных коммуникаций – позволяя солнечным лучам и свету, пронизывая здание, достигать уровня земли. Размеры и углы обрамляющих поверхностей этих обширных проемов зависят от направления солнечных лучей и требований к условиям минимальной затененности окружающих зданий. Более того, нижняя наклонная плоскость открытого проема озеленяется, превращаясь в так необходимый городу зеленый уголок.

Проектное решение «Shell and Core» (см. рис. 5а,б) исследует связь между различными корпусом и ядром для того, чтобы расширить обзор и отрегулировать поступление солнечного света как в офисную, так и в жилую зону. Первопричиной является то, что в Великобритании жилая зона должна быть ориентирована на юг, чтобы увеличить естественный обогрев жилых помещений, тогда как офисная зона – с ее высоким внутренним теплопритоком (рабочие, оборудование) и необходимостью сократить ослепительный яркий свет – должна быть направлена на север. Таким образом, в жилой башне было бы выгодно поместить ядро в северной части башни (чтобы максимизировать эксплуатационную площадь на южной стороне) и наоборот – с башней офисной зоны. Так как краткое изложение проекта требует сочетания офисных и жилых помещений между севером и югом, это проектное решение обеспечивает шесть «блоков» каждой функции, которые перемещены к северу или югу относительно статического ядра, в зависимости от функции. Проектирование основывается на специфических особенностях места, где, поворачивая каждый блок в необходимую сторону, достигается ориентация на стороны света, гарантируя опре-

Профессионалы высотного строительства должны быть ответственны за то, как выглядят их творения за пределами плиты перекрытий и несущей стены

деленный городской обзор, который зависит от высоты блока башни. Внешние террасы, созданные этим подталкиванием и скручиванием блоков относительно друг друга, становятся общественным зеленым уголком для жителей башни.

Исторически строительство высотных зданий было обусловлено коммерческими соображениями, и это были непревзойденные изоляционистские архитектурные образы. В разработке типологии зданий особое место занимал вопрос пригодности проекта для городской среды и то, как они связаны с окружающим пейзажем. Даже высоко оцененные высотные здания в Чикаго и Нью-Йорке довоенных периодов (The Chrysler Building, 1930) отличались от коммерческих моделей лишь по форме и внутренней площади. Отделка основы и верхней части многих высотных зданий зачастую зависела от количества денег заказчика.

Это привело к тревожному и все нарастающему единообразию городов мира – городские центры, состоящие из безымянных прямоугольных «коробок» с кондиционированным воздухом, построенных без учета места или времени. На сегодняшний день это недопустимо. Профессионалы высотного строительства должны быть ответственны за то, как выглядят их творения за пределами плиты перекрытий и несущей стены. Необходимо учитывать «местный» эффект воздействия на городские кварталы и «глобальный» эффект защиты окружающей среды.

Мы постарались рассмотреть несколько теоретических проектных решений, которые достигают поставленной цели (1) путем сочетаний функций публично-частной сферы и т.д. в пределах здания, созданием широкомащштабных высоток, (2) соотношением дизайна высотного здания и физических характеристик местности, (3) тем, что высота отвечает климатическим и экологическим характеристикам места. Все это благодаря стратегиям, при которых предложенные модели проектирования высотных зданий могут быть усовершенствованы для создания более привлекательного образа городов XXI века.■

Professionals involved in the creation of tall buildings need to consider the responsibilities of their creations beyond the confines of floorplate and curtain wall. They need to consider the effect on the «local» through consideration of the impact on the urban setting, and the effect on the «global» through consideration of sustainability / environmentalism. This paper has shown a number of theoretical design responses that achieve that, through (I) a greater

mix of functions / activities / public-private realm etc within a tower through the creation of multi-use tall buildings, (II) through relating the design of tall buildings to the physical characteristics of site, and (III) through responding to the climatic / environmental characteristics of site. It is only through engaging with strategies such as these that appropriate models for tall building design can be advanced to enhance our cities in the twenty-first century.

В 2003 году Роберт Фокс и Ричард Кук объединились для создания совместной фирмы Cook+Fox Architects. Став одной командой, они получили возможность выполнять широкий спектр заказов, которые объединяют превосходный дизайн, хорошо подчеркивающий достоинства помещения, рациональная и экологически чистая технология, вдохновение.

Cook+Fox Architects

стремится решать сложные пространственные, экологические и практические уравнения, воплощая их в красивую архитектуру. При разработке каждого проекта команда изучает историю участка и окружающей среды. Черпая вдохновение в художественных работах, поэзии и философии, так же как в архитектуре, создает проекты, отражающие взаимосвязь прошлого и будущего. Современные здания должны легко управляться, сохранять природные ресурсы и быть экологически чистыми, соединять в себе принципы эстетики и эффективности. Каждый проект создается в

результате конструктивного диалога между клиентами, разработчиками, подрядчиками, инженерами и проектировщиками.

Команда компании аккумулирует усилия всех участников процесса, находя точки соприкосновения между инженерными решениями и инновационными технологиями, позволяющими облекать проект в красивую архитектурную форму.

Дизайн

• Серьезное влияние на дизайн проекта оказали возведенный в 1853 году в Bryant Park известный нью-йоркский Crystal Palace, первое здание в

Америке, каркас которого сделан из легкого металла, и классические небоскребы Нью-Йорка.

• Архитектурные формы здания продолжают традиции сложившегося облика района, придавая ему новое звучание и усиливая тенденции развития окружающей среды.

Здание отлично вписывается в городской контекст.

Вход в здание и вестибюль спроектированы так, чтобы оптимизировать пешеходные потоки. При проектировании вестибюля также рассматривается новый вход в подземку, который будет выполнен как часть проекта.

• Конструкция вертикальна, вплоть до наконечника шпиля, ее основание разработано с учетом пешеходных и транспортных потоков.

Основные моменты проекта

• Небоскреб имеет кристаллическую структуру.

• Кристалл начинается у самого основания, поднимаясь вверх скульптурными гранями, создающими иллюзию движения, открывая уникальный вид на окружающее пространство.

• Ограниченный кристалл вызывает восхищение несущей стеной из прозрачного стекла и натянутостью деталей покрытия.

• Сгибы и точные вертикальные линии оживают в свете солнца и луны.

• Южная сторона конструкции выходит на Bryant Park.

Экологические особенности

• Компания Cook+Fox относится очень ответственно к экологической составляющей архи-

тектурного проекта. Высотное здание Bank of America объединит инновационные, высокоэффективные экологические технологии, позволяющие поддерживать здоровье и производительность труда арендаторов, уменьшить затраты при эксплуатации и повысить экологическую устойчивость.

Башня будет иметь собственную электростанцию с комбинированным производством тепловой и электрической энергии, которая сможет покрывать 70% ее ежегодных потребностей. Мощность электростанции – 5,1 МВт.

• Более высокие потолки, окна от пола до потолка из стекла с низким содержанием железа создают максимальную освещенность помещения дневным светом, открывают хороший обзор и экономят энергию.

• Размещенные в стенах и под полом системы вентиляции и кондиционирования воздуха позволяют более эффективно контролировать температуру в помещении, создавая индивидуальные климатические режимы.

• Воздушная фильтрация удаляет 95% макрочастиц, плюс озон и летучие органические составы.

• Специальная система собирает дождевую и сточные воды, позволяя использовать их повторно, что экономит 38,9 млн литров воды ежегодно.

• Теплоаккумулирующая система, расположенная в подвале, используется для производства льда вечером, когда нормы потребления электричества являются самыми низкими, чтобы уменьшить максимальные дневные нагрузки на город.

• При строительстве применялись пригодные для повторного использования и возобновимые строительные материалы (сталь, шлак, гаж).

• Зеленые крыши уменьшают тепловой островковый эффект над городом.

• Использование передовой технологии двойной стены позволяет видеть как окружающее



Bank of America на One Bryant Park

Проект:

Высотное здание

Bank of America

Расположение

42-я улица и Шестая авеню рядом с Times Square

Статус

самая большая строительная площадка в средней части Манхэттена (8094 кв. м)

Восстановлено около 4645 кв. м театра Генри Миллера

Площадь

204 387 кв. м

Банк Америки

151 427 кв. м

Другие арендаторы

52 960 кв. м

Высота

288 м

Количество этажей

55

Вес

56 000 т

Архитектор:

Cook+Fox Architects,

Нью-Йорк

Начало проекта:

Август 2004 года

Завершение:

2008 год



Здание отлично вписывается в городскую среду

здание пространство, так и тех, кто работает в нем, рассеивая солнечные лучи и снижая степень нагрева поверхности.

• Контрольно-измерительные устройства углекислого газа автоматически регулируют количество свежего воздуха по необходимости.

Требуемые показатели окружающей среды:

• самое экологически чистое высотное офисное здание в мире, использование экологически чистых и возобновляемых материалов, создание комфортной среды обитания внутри помещений, экономия потребления воды и энергии; первая высотка, удостоившаяся знака «Платинум» от «Зеленого сове-

та» по вопросам энергии и экологии;

• уменьшает потребление питьевой воды на 50%;

• нулевой вклад штормовой воды в городскую систему сточных вод.

Строительные материалы:

• надстройки из стали и бетона;

• несущая стена из стекла и алюминия;

• материалы с низким содержанием летучих органических составов, переработанные и годные для повторного использования.

Места общественного пользования:

• зонирование большей части

мест общественного пользования;

• пешеходный переход, связывающий В, D, F, и V линии подземки, ведущие к станции Times Square;

• новый защищенный стеклом вход в метро между 42-й улицей и Шестой авеню;

• общественный переход, соединяющий 42-ю и 43-ю улицы;

• расширенные тротуары;

• детали интерьера;

• городской сад, расположенный на 43-й улице и Шестой авеню, добавляет привлекательности Bryant Park и Grace Plaza.

Театр Генри Миллера:

• Первоначальный фасад театра в грузинском стиле, спроектированный в 1918 году Allen, Ingalls & Hoffman, сохранен и отреставрирован.

• Имеющие историческое значение гостиная, двери и декоративная штукатурка сохранены в первоначальном виде и включены в новый дизайн.

• Увеличено количество сидячих мест до 1000.

• Около 20 сидячих мест для инвалидов, просторная билетная касса и вестибюль, а также усовершенствованные туалетные комнаты.

• Акустика зрительного зала превосходит современные стандарты.

• Появились большой бар в фойе на одном этаже с партером, кафе-бар на 1-м этаже и ресторан на уровне верхнего бельэтажа.■

Site Description

42nd Street and Sixth Avenue, opposite Bryant Park, near Times Square

The largest development site (0.8 hectares/8094 sq m) in Midtown Manhattan

Design Highlights

• Crystalline skyscraper

• Crystal rises from its base with sculptural facets that infer movement and allow for varied views around the neighboring towers

• The faceted crystal design is complimented by both the clear glass curtain wall and the tautness of the skin's detail

• Crisp folds and precise vertical lines are animated by the movement of the sun and moon

The south-facing facet turns to address its prominent relationship

with Bryant Park

Building Materials

Steel and concrete superstructure

Glass and aluminum curtainwall

Low VOC materials, recycled and recyclable products

Environmental Goals

World's most environmentally responsible high-rise office building, focusing on sustainable sites, water efficiency, indoor environmental quality, and energy and atmosphere

First high-rise to strive for U.S. Green Building Council's Leadership in Energy & Environmental Design «Platinum» designation

Reduce potable water consumption by 50%

Zero storm water contribution to city wastewater system



Plaza 66, Шанхай

Компания Schindler основана в Швейцарии в 1874 году. Годовой оборот в 2005 году — 8,8 млрд. CHF. Компания ведет деятельность в 130 странах, основные направления деятельности — производство, монтаж и обслуживание лифтов и эскалаторов. По результатам 2005 года Schindler занимает первое место в мире по объемам поставок эскалаторов и второе — по объемам продаваемых лифтов.

Дорога к облакам



АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВ, менеджер по высотным проектам российского отделения Schindler Elevator

Как поставщики лифтов для высотных зданий, являющиеся одними из лидеров мирового и российского рынка мы постоянно анализируем проекты вертикального транспорта, которые передают нам заказчики. Конечно, качество планирования лифтов здания может как решить, так и создать массу проблем заказчику. В данной статье я кратко опишу структуру проблемы проектирования вертикального транспорта и возможные пути ее решения.

Когда начинать анализ

Решение о строительстве высотного здания — шаг, зачастую мобилирующий все силы, наличные и заемные средства компании. Бюджет любого инвестиционного проекта в высотном строительстве редко исчисляется десятками миллионов долларов, чаще счет идет на сотни. Тем ответственнее заказчик должен отнестись к качеству вертикального транспорта в строящемся здании, несмотря на вечные дискуссии между заказчиком и архитектором о площади ядра и потере арендуемых площадей, занимаемых шахтами лифтов. Важно то, что в этом споре должна родиться истина, а именно решение, при котором, с одной стороны, инвестор получит достаточное количество арендуемых площадей и, соответственно, экономически целесообразный проект, а с дру-

гой — арендатор будет обеспечен тем уровнем комфорта, на который он рассчитывает, въезжая в здание определенной стоимостной категории. С течением времени и насыщением рынка офисной и жилой недвижимости значение мнения потенциального арендатора возрастает уже при разработке концепции здания — видимо, близится день, когда уровень конкуренции на рынке покупки и аренды площадей резко пойдет вверх, благодаря вводу в эксплуатацию значительных объемов ММДЦ «Москва-Сити», «Нового Кольца» и ряда других крупных проектов.

Итак, заказчик, обеспеченный земельным участком и имеющий договор с архитектурным бюро, начинает концептуальное проектирование. Именно этот момент, когда зачастую известны лишь желаемые площади и высотная градостроительная квота, является оптимальным для привлечения консультанта по вертикальному транспорту. Именно в это время здание получает свой становой хребет — ядро жесткости, в подавляющем большинстве случаев опирающееся на лифтовые шахты. Габариты ядра стремительно обрастают лестницами, инженерными шахтами, а далее — арендуемыми площадями, после чего свое слово говорит конструктор и... все. Любые изменения в габаритах шахт лифтов и тем более в их количестве становятся крайне болезненными для проекта, так как влекут за собой цепь работ по перепроектированию. Вот почему начальную компоновку ядра лучше всего производить в сотрудничестве с компанией-консультантом по вертикальному транспорту.

Консультанты

Кто же может помочь рассчитать необходимое количество лифтов? Возможны два варианта решений — обратиться к консалтинговой компании



Входная группа Posttower, Bonn

ям или проконсультироваться с потенциальными поставщиками оборудования.

Компании, либо профессионально занимающиеся комплексным дизайном инженерных систем, включая лифты и эскалаторы, либо профессионально консультирующие только по вопросам вертикального транспорта, распространены за рубежом. Несколько европейских и американских организаций ведут бизнес и в России. Эти компании могут разработать проект вертикального транспорта, приложив к нему расчеты и/или компьютерный анализ.

Круг потенциальных поставщиков лифтовых систем для высотных зданий в России обычно ограничен четырьмя-пятью названиями компаний-лидеров мирового рынка, в число которых входит Schindler. Каждая из них имеет свои средства и методы расчета параметров лифтовых групп, вобравшие опыт предыдущих проектов. Основное средство анализа – это программное обеспечение, позволяющее производить имитационный анализ пассажиропотока, при котором виртуальная лифтовая группа перевозит виртуальных пассажиров, для каждого из которых измеряются основные параметры поездки. Из полученных данных формируется статистический отчет, показывающий хорошо или плохо оснащена лифтами данная группа. Обычно поставщики (например, у Schindler это сделано именно так) включают в имитационную программу реальные алгоритмы работы лифтовых контроллеров без каких-либо изменений, что позволяет видеть, как лифтовая группа будет вести себя при последующей эксплуатации здания, «в жизни».

Технологии анализа

В настоящее время применяются два основных метода анализа пассажиропотока в лифтовой группе. Это теоретический расчет пассажиропотока и имитационное моделирование с применением компьютерных программ, упоминавшееся выше. Оба метода требуют для проведения анализа одни и те же исходные данные, однако принципы, заложенные в них, совершенно различны. Теоретический расчет базируется на вычислении основных параметров с использованием метода теории вероятности. Его основной принцип – расчет необходимого количества лифтов и их критерии, исходя из параметров здания. Основное преимущество данного метода – его открытость, т.е. человек, производящий расчет, не зависит от действия компьютерной программы с ее «скрытым» алгоритмом. На некоторые формулы данного математического метода ссылаются, в частности, ряд нормативных строительных документов РФ. Тем не менее аппарат теоретического расчета, разработанный несколько десятков лет назад, существенно уступает в достоверности результатов методу компьютерного моделирования. Например, как уже упо-

Любые изменения в габаритах шахт лифтов и тем более в их количестве становятся крайне болезненными для проекта, так как влекут за собой цепь работ по перепроектированию

миналось, программы, производящие имитационный анализ, способны воспроизвести практически любую конфигурацию пассажиропотока, включая межэтажные перемещения, алгоритм, обрабатывающий вызовы с «виртуальной» этажной площадки, полностью повторяет логику работы реального лифта. Программа учитывает время открывания и закрывания дверей лифта, планируемого к установке. Очень серьезным фактором также является и способность компьютерных программ моделировать работу систем управления пассажиропотоком или, как их еще называют, систем выбора этажа назначения. Система управления пассажиропотоком – изобретение 90-х годов, принадлежащее компании Schindler, в настоящее время эксплуатируется уже более чем на 4000 лифтов во всем мире под коммерческим названием Miconic 10(tm). Основная идея системы состоит в том, что пассажир может задать этаж назначения в момент вызова лифта. Это позволяет системе оптимизировать движение лифтов, увеличивая производительность группы на величину до 30%. В некоторых проектах увеличение производительности превышает величину в 40%. Расчет прироста производительности за счет систем управления пассажиропотоком может быть произведен только при помощи программ имитационного моделирования. Говоря о методике, принятой в Schindler, также стоит заметить, что при расчете



Schindler ID: интеграция выбора этажности назначения и система контроля доступа

Лифтовой холл типового этажа



Терминал системы выбора этажа назначения Tour Ariane, Paris, France

трафика специалистами Schindler наша компания может гарантировать расчетную производительность, оговаривая ее в контракте на поставку лифтов.

Основные измеряемые величины

Выводы относительно качества решения вертикального транспорта в проекте здания в основном делаются на основе анализа следующих величин:

- провозная способность лифтовой группы (5 minute handling capacity, HC5) – величина отражающая тот процент населения здания (или части здания, обслуживаемой лифтовой группой), который может быть перевезен группой за 5 минут. Другими словами, величина HC5 показывает ту интенсивность входного потока пассажиров, при которой измеряется время ожидания;
- среднее время ожидания (Average waiting time, WT) – это среднее время среди пассажиров статистической выборки, рассчитанное от момента нажатия кнопки вызова лифта до начала открывания двери лифта на этаже вызова, т.е. данная величина показывает, какое время сред-

нестатистический пассажир будет ожидать прибытия лифта;

- среднее время до цели (Average destination time, DT) – среднее время среди пассажиров статистической выборки, рассчитанное от момента нажатия пассажиром кнопки вызова лифта до выхода из лифта на этаже назначения.

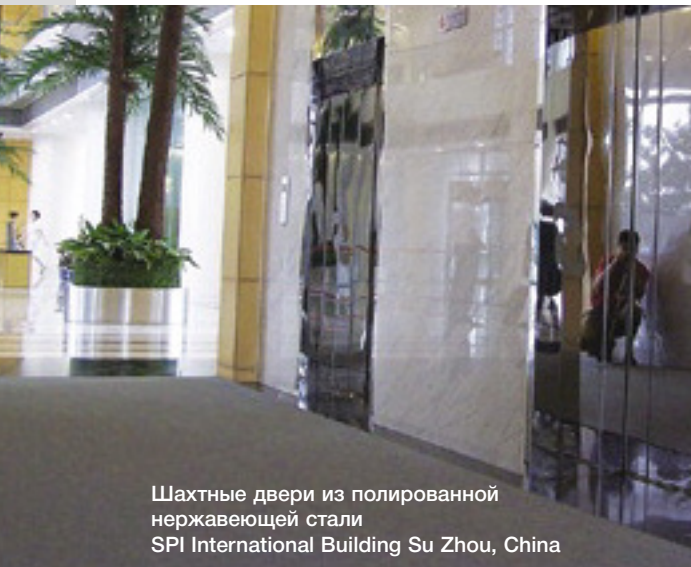
Очень важно знать, что параметры провозной способности и времени ожидания взаимосвязаны и могут быть оценены только вместе. То есть расчет, утверждающий, например, что «достигается время ожидания в 23 сек.», не информативен, равно как и отчет, констатирующий только, что «провозная способность = 15%». Вывод о достижении каких-то параметров можно делать, только имея данные по обоим величинам, т.е., например, «для данной группы среднее время ожидания равно 25,5 сек. при провозной способности в 15%».

Следует также заметить, что, разумеется, анализироваться должны параметры для каждой группы пассажирских лифтов.

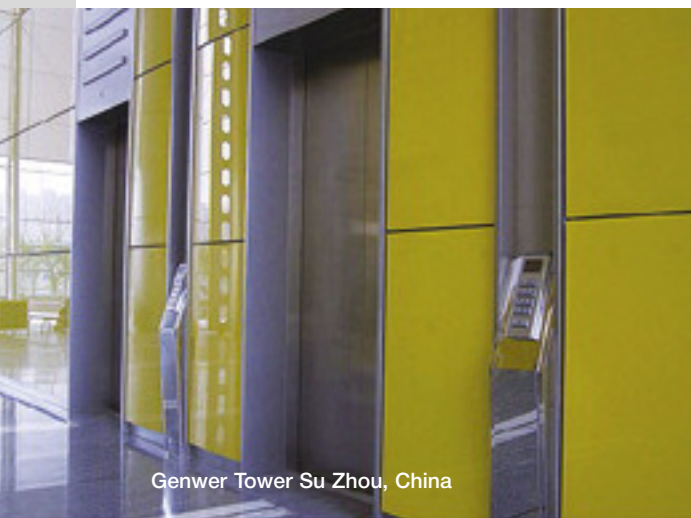
Критерии оценки

Говоря об оценочных величинах, сравнивая с которыми результаты проекта можно судить о его качестве, прежде всего следовало бы указать имеющиеся международные и российские стандарты. Однако как таковых единых международных стандартов качества решения лифтов до сих пор нет. Как пример документа, дающего показа-

Особое внимание сервисным лифтам необходимо уделять при проектировании гостиниц, где происходит постоянное перемещение персонала, скрытое от гостей



Шахтные двери из полированной нержавеющей стали
SPI International Building Su Zhou, China



Genwer Tower Su Zhou, China

тели оценки, можно привести издание The Chartered Institute of Building Services Engineers за 2000 г., Transportation System Buildings – Second Edition 2000. В России к стандартам можно приписать МГСН 4.19-05 от 2005 г., нормирующий, в частности, необходимые значения времени ожидания и провозной способности для административных и жилых зданий.

Тем не менее наиболее распространенной формой оценки остается сравнение полученных в результате анализа данных со значениями провозной способности в 12,5% и времени ожидания в 30 сек. для офисов и, соответственно, 6-7% и 40-50 сек. для жилых зданий. Однако для зданий класса «А+» зачастую требуется достижение лучших параметров, так же как для зданий категории «В» заказчики сознательно соглашаются на меньшие значения производительности и большее время ожидания.

Компоновка лифтовых групп

Любое планирование вертикального транспорта нецелесообразно начинать до того момента, пока у заказчика не появится концепция здания.

Как видно из предыдущего абзаца, критерии производительности лифтов для офисов и жилых площадей сильно разнятся, соответственно и площади, занимаемые лифтами в офисах и жилье, будут различными.

В настоящее время наиболее распространенным способом размещения лифтовых шахт в высотном здании является структура с разделением на зоны подъема. Так, если 20-этажное офисное здание наиболее вероятно будет оснащено одной пассажирской лифтовой группой, то аналогичное здание высотой в 30 этажей наиболее вероятно будет иметь две группы лифтов – группу низкого и группу высокого подъема. Лифты группы низкого подъема будут обслуживать этажи с 1-го по 15-й, группа высокого подъема – 1 этаж и с 16-го по 30-й. Соответственно, шахты лифтов группы низкого подъема не будут продолжены выше 15 этажа, что обеспечит экономию места и увеличение арендуемой площади. Зонная компоновка лифтов позволяет также использовать в зонах низкого подъема лифты с меньшей скоростью, что снижает их стоимость и эксплуатационные расходы. Количество зон подъема в небоскребах при больших высотах может достигать 4-5.

Для сверхвысоких зданий с высотой около и выше 300 м характерно использование так называемой концепции «скайлобби» (sky lobby). Подобная схема вертикального транспорта возникает, когда при использовании зонной компоновки лифтов расчет показывает необходимость установки такого количества шахт, суммарная площадь которых делает здание нерентабельным. Схема скайлобби позволяет архитектору как бы поставить одно здание на крышу другого. При этом нижняя часть обслуживается лифтами, скомпонованными по зонной схеме, а специальные лифты (так называемые shuttles – «челноки») доставляют людей, работающих в высотной части здания, на специальный пересадочный этаж. Этот же пересадочный этаж является одновременно и главным посадочным этажом лифтов, идущих выше. Таким образом, лифты-челноки, число которых обычно минимально (два-три), делая минимальное количество остановок (обычно две), быстро доставляют людей на пересадочный этаж, а лифты высотной части здания, располагаясь над шахтами лифтов нижней части, обеспечивают экономию места в ядре здания.

Сервисные лифты и лифты для перевозки пожарных подразделений

В данной статье сделан сознательный акцент на проектирование групп пассажирских лифтов. Однако не менее важной для проектировщика задачей является соблюдение норм пожарной безопасности, касающихся вертикального транспорта, как и обеспечение здания необходимым количеством сервисных лифтов.

Лифты для перевозки пожарных подразделе-



Torre Espacio, Мадрид



Металлокаркасная шахта скоростных панорамных лифтов

ний как тема заслуживают отдельной статьи, поэтому в рамках данного текста мы ограничимся лишь короткой справкой. Обычно в высотных зданиях России количество пожарных лифтов равно двум, что соответствует нормативу МГСН 4.19-05 и НПБ-250-97. Расчет пассажиропотока для них обычно не производится. Пожарные лифты зачастую являются и сервисными, хотя пожарными могут быть и пассажирские лифты.

Применение сервисных лифтов в здании, к сожалению, часто остается сокращаемой статьей бюджета здания. Наличие сервисного лифта во многом показывает соответствие его претензии на классификацию «А». К сожалению, до сих пор создаются (и, видимо, будут создаваться) проекты, решающие проблемы мусороудаления, транспортировки стройматериалов для ремонта, подвоза воды, мебели и т.п. с помощью пассажирских лифтов. Разумеется, для здания класса «А» такая практика неприемлема. Особое внимание сервисным лифтам необходимо уделять при проектировании гостиниц, где происходит постоянное перемещение персонала, скрытое от гостей.

Резюмируя вышесказанное, можно сделать следующие выводы:

- Компоновка лифтовой группы – задача, как во многом определяющая будущую работу здания, так и влияющая на его облик.
- Работу по проектированию вертикального транспорта необходимо вести совместно со специалистами, имеющими опыт проектирования вертикального транспорта и необходимые для проектирования средства моделирования.

• Для правильной оценки проекта проектировщикам и заказчикам необходимо знать понятийный аппарат и общепринятые пороговые значения критериев оценки, таких как время ожидания и провозная способность, а также понимать их взаимозависимость.

• Применение современных систем управления и инноваций ведущих мировых производителей может значительно повлиять на компоновку здания, в том числе и на количество лифтовых шахт.

• При проектировании высотных зданий особое внимание следует уделять устройству лифтов для перевозки пожарных подразделений, а также работе сервисных лифтов. ■



Int. Investment Mansion
Beijing, China

The decision about the high-rise construction is the step, when the company mobilize all the forces as the funds, that the it has or borrow. The budget of any investment project in high-rise construction business rarely is estimated at tens of millions of dollars, it often comes to hundreds of millions of dollars. The client has to be more responsible when speaking about the quality of the elevators in a building under construction, in spite of the constant argument between a client and an architect about the elevator core space and the lost in rented space, that the lift shafts occupy. The important fact is that this argument should lead to the solution, when, on the one hand, the investor will get enough of the rented space and, accordingly, economically sound project, on the other – the tenant will be provided with the level of comfort, he plans, when moving into the building of fixed class.



Сегодня, когда мы говорим о зданиях-близнецах, в памяти немедленно возникают образы башен Всемирного торгового центра и цепочка трагических событий, с ними связанных. Человеку XXI столетия уже невозможно абстрагироваться от угрозы терроризма и нового витка опасений за безопасность высоток. Именно в противовес таким взглядам на целесообразность строительства небоскребов на Венецианской биеннале 2002 года большинство мэтров современной архитектуры представили концепции сооружения именно высотных зданий. К сегодняшнему дню два проекта из выставочных работ уже построено (Н. Фостера в Лондоне и Ж. Нувеля в Барселоне). Однако тема строительства новых башен-близнецов все же оставалась некоторое время слишком болезненной для большинства архитекторов.

Башни-близнецы в современной архитектуре

Между тем сама идея создания парных высотных объектов базируется на богатых традициях как в западно-христианской, так и в мусульманской архитектуре. Для западной, преимущественно европейской архитектуры, двойные башни нартексов являлись привычным и неотъемлемым элементом в средневековых соборах, имели собственное символическое значение в общей структуре. Готические башни соборов приучили европейцев к восприятию парных высотных доминант как необходимых составляющих привычного облика города.

Архитектура европейского Ренессанса уделяла большое внимание симметрии в рамках более развитых и многосоставных структур, чаще подчиненных единой центрической композиции. Однако и в этот период традиция строительства сооружений с парными башнями не прерывалась. С расцветом рационалистической архитектуры Нового времени, и особенно классицизма, в городском пространстве закрепляется идея парных памятников или обелисков, выступающих уже как самостоятельные вертикальные акценты, работающие на единый ансамбль.

В исламском мире традиция

строительства одинаковых минаретов вокруг основного здания мечети также подготовила базу для органичного культурного восприятия идеи возведения башен-близнецов в ее осовремененном варианте. Очевидно, что с появлением новых технологических возможностей высотного строительства эта тема имела все шансы на новое развитие.

Сразу оговорим, что мы понимаем под термином «близнецы» в архитектуре. Во-первых, это идентичные или визуально очень близкие отдельно стоящие сооружения. При этом следует понимать, что при многократном повторении однотипного объекта он перестает рассматриваться индивидуально и становится элементом структуры, основанной на принципах симметрии и ритмических отношений. Поэтому рассмотрение в этой категории более двух объектов — ситуация исключительная, требующая особых объяснений. Вторым условным типом высоток-близнецов, напрямую продолжающим традиции средневековой храмовой архитектуры, можно назвать небоскребы с парной вертикальной конструктивной структурой, хорошо читаемой на фасадах. При этом в нижней части здание имеет общий периметр и разделяется на башни ближе к завершению. Хрестоматийными примерами близ-

нецов «первого типа» в новейшей архитектурной традиции считаются, к примеру, комплекс «Марина Сити» в Чикаго (1964, архитектора Б. Гольдбергера, реконструирован в 1996), с запоминающимся абрисом поэтажных полукружий-лепестков, или те же печально известные гигантские призмы Всемирного торгового центра в Нью-Йорке (1973, архитектор М. Ямасаки, разрушены 11 сентября 2001 года). К условному второму типу «близнецов» можно отнести гораздо большее количество сооружений, поскольку дублирующая конструктивная система частей единого комплекса экономична, инженерно оправдана и художественно выразительна одновременно.

Одним из наиболее ярких символов-близнецов стали башни Петронас в Куала-Лумпуре

Пуэрто дель Европа, Мадрид



Архитектура европейского Ренессанса уделяла большое внимание симметрии в рамках более развитых и многосоставных структур, чаще подчиненных единой центрической композиции

«Тори-центр», Парма



Использование этой схемы особенно убедительно в работах таких мастеров современной архитектуры, как Сесар Пелли, Норман Фостер, Кензо Танге и др.

Справедливости ради отметим, что строительство полностью разделенных объектов-близнецов – относительно редкое явление в мировой архитектуре. Поэтому такие замыслы всегда привлекали повышенное внимание. Церкви на Площади дель Пополо в Риме – начале знаменитого Трезубца улиц Корсо, Бабуино и Рипетта – стали достопримечательностью такого избалованного культурным наследием

города в первую очередь благодаря своей похожести и парности композиции, а не отдельным художественным достоинствам зданий.

Одним из наиболее ярких символов-близнецов стали башни Петронас в Куала-Лумпуре. Построенные по проекту Сесара Пелли в 1997 году, эти башни сразу восприняли те идеологические и образные нагрузки, которые спровоцировали саму идею их возникновения. На момент строительства это были самые высокие небоскребы (здания с эксплуатируемыми этажами) в мире (452 м). У архитектора была задача придумать вели-

чественный и современный символ столицы государства, который не только демонстрирует экономическую мощь и технологические возможности Малайзии сегодня, но и содержит яркий, запоминающийся образ, решенный средствами современной архитектуры. Башни Петронас не только выдвинули претензию на образное первенство в Азиатском регионе, но и замахнулись соперничать с Большой аркой Дефанса в Париже. Ведь ажурный мост между «близнецами» есть те же символические ворота, но высотой в 170 м, и не в пример изящнее. Ясное пространственное построение – собственные оси у каждой из башен и общая ось симметрии у всего комплекса – усиливают художественное впечатление. Удачное сочетание традиций возведения небоскребов в эпоху подлинного расцвета строительства высотных зданий на североамериканском континенте (ар-деко 1930-х гг.) и местных исламских и национальных мотивов привело к появлению подлинно яркой и небанальной архитектуры. И хотя к 2007 году азиатская «гонка по вертикали» оставила башни Петронас лишь в первой шестерке мировых высоток, и, вероятно, всего, ненадолго, основные функции образно-символического возвеличивания своей столицы и всей страны комплекс прекрасно выполняет по сей день.

Другой вариант зданий-близнецов был построен практически одновременно с малайзийским. В 1997 году в Сингапуре – еще одном месте экономических чудес современной Азии – вырос многофункциональный комплекс зданий «Сантек-Сити», с офисными, торговыми и общественными помещениями, жильем и новыми городскими пространствами. В этом случае проектные усилия для создания уникального сооружения также

сформировались из традиций двух школ архитектуры. Совместный проект архитекторов Цао и Мак-Коуна включает в себя несколько башен, две из которых имеют общую ось симметрии и воспринимаются как одинаковые правая и левая башни единого комплекса. Каждая из них имеет четкую систему из уступов (зеркально справа и слева соответственно) на уровне 15-го и 33-го этажей. Впечатление «одинаковости» усиливают арки-срезы (до уровня 5-го этажа) плоскостей фасадов в нижних частях башен, единое пространство сквера и площади перед комплексом, смоделированное вокруг общего центра. Одинаковые типы оконных проемов в обеих башнях, те же материалы облицовки фасадов и единое цветовое решение подчеркивают эффект «похожести». Однако, как и у любых настоящих близнецов, при общей схожести у правой и левой башен есть незначительные отличия. Например, квадратный фрагмент сплошного остекления с заглублением в стену есть на обеих башнях, но на левой – на уровне 14-15-го этажей, а на правой – на уровне 32-33-го. И наоборот, прямоугольный скошенный наружный стеклянный выступ на левой башне – на уровне 14-15-го, а на правой – на уровне 32-33-го этажей. В практике новейшего азиатского строительства обычным явлением можно считать доминирование высотной составляющей объекта над развитием окружающей городской инфраструктуры. Проект «Сантек-Сити» в этом смысле нетипичен для азиатского подхода к строительству. В рамках возведения нового комплекса, помимо высоток, перед архитекторами стояла задача детально разработать обширное общественное пространство, создать удобные пешеходные площади, скверы и систему связей, доступных не только

автомобилисту и открытых на город.

Благодаря такому подходу авторы надеялись смягчить контрасты между традиционной системой восприятия среды горожанами и гигантским масштабом новых сооружений. Однако реализовать ожидания удалось лишь частично, поэтому эффект тоже оказался меньше желаемого.

С определенной долей допуска можно назвать «близнецами» и здание знаменитой Национальной библиотеки в Париже, построенной в 1996 году Домеником Перро. Архитектор, который уже несколько лет пытается реализовать свой замысел реконструкции Мариинского театра в Петербурге, многократно пробовал свои силы в других странах. Однако наибольшей монументальности и символизма ему удалось достичь именно в комплексе парижской библиотеки. Единые и идентичные по внешнему облику здания корпусов однозначно идентифицируются как четыре раскрытые книги. Отражая размах градостроительных начинаний миттерановской эпохи (как последний большой проект этих преобразований), комплекс рассчитывался на 3600 читателей, т.е. до 3 млн. посетителей в год, и был снабжен всей необходимой инфраструктурой: большими выставочными площадями, конференц-залами, ресторанами и т.д. Основу художественного замысла составили оппозиции: человеческий масштаб и монументальность, технологичность и природная среда (противопоставление стеклянню-металлической архитектуры самих корпусов и сада внутри, в центре комплекса), игра света и тени, естественного и искусственного освещения.

Интересный пример на стыке идей построения центрической симметричной композиции с четким ритмом вертикалей и темой башен-близнецов



Suntec City, Сингапур

представляет собой комплекс «Тори-центра». Этот торговый комплекс в Парме, придуманный в конце 1980-х годов Альдо Росси, является ярким примером архитектуры постмодернизма. Основные объемы десяти башен построены из кирпича и имеют прямые отсылки к промышленной архитектуре конца XIX века. Нижняя стеклянная прозрачная часть комплекса как бы помогает зрителю угадать реальное время возведения здания. Две башни по бокам (по 32 этажа в каждой) одинаковые и широкие, остальные восемь – более



Муниципалитет в Токио

В исламском мире традиция строительства одинаковых минаретов вокруг основного здания мечети подготовила базу для культурного восприятия идеи башен-близнецов

узкие. Четыре из них в первом ряду тоже внешне совершенно одинаковые, а второй ряд отличается отсутствием декоративных надписей. Композиционными прототипами напрашиваются приемы построения египетских храмов, с низкой горизонтальной частью и высокой входной группой объемов. Зрительный контраст создает низкий объем основной торговой галереи – прямоугольник в горизонтальной плоскости. В целом, это в той же мере тема ворот или входов, а не строгие классические «близнецы».

Чрезвычайно масштабным примером разработки темы башен-близнецов «второго ти-

па» можно считать проект муниципалитета в Токио работы Кензо Танге, 1986-1991. Весь комплекс включает в себя два высотных сооружения: двойная Башня-1 и ступенчатая Башня-2. Рассматриваемой теме соответствует замысел первой башни. Ее одинаковые части полностью разделяются только в верхней трети комплекса, на уровне 33-го этажа. В структуре единого фасада вертикальные объемы башен все же прочитываются по всей высоте здания, от уровня площади. Чуть утопленная в плоскости стены общего фасада, поверхность центральной части сооружения позволяет отнести его именно ко второму условному типу башен-близнецов. Общая высота каждой из башен составляет 243 м в завершении комплекса. Расположенная между историческим парком Синдзюку и новой общественной площадью, созданной Танге, Большая башня-1 муниципалитета Токио демонстрирует удачное сочетание традиционных фасадных делений плоскости стены на вертикальные и горизонтальные членения. Цокольная часть, условное основное «тело» стены и завершение в виде двух одинаковых башен разнообразно артикулированы на всем протяжении. Конструктивный шаг 6,4 на 6,4 м позволил архитектору создать большие открытые пространства внутри башен, придал их интерьерам чувство дополнительной внутренней свободы.

Свою дань моде на небоскребы-близнецы отдали сегодня практически все континенты. Крупнейшие архитектурные школы представили миру свое видение темы парных визуальных акцентов в городе. Тем интереснее кажется судьба менее известных башен-близнецов не где-то «на задворках цивилизации», а в самом центре Европы. Еще в 1986 году в Сараево, тогда еще

в единой Югославии, архитектор Иван Штраус построил комплекс из двух абсолютно одинаковых высоток, символически названных сербским именем «Момо» и хорватским «Ижейр». Во время военных действий 1992 года башни были полностью разрушены. Однако в рамках строительного бума послевоенной Боснии и Герцеговины их полностью восстановили. Вдохновленные достигнутым, местные архитекторы незамедлительно продолжили традицию и возвели комплекс «Босмон Сити Центра», с двумя 120-метровыми башнями-близнецами, самыми высокими на Балканах, и здание «Авас Тауэрс» с парной высотной структурой в основе композиции.

В актуальной российской практике тоже можно ожидать интересных примеров сооружения башен-близнецов. Вариант разработки данной темы содержится в проектируемых для Кутузовского проспекта парных высотках Международного комплекса (бюро «Сергей Киселев и партнеры»). Опробовав систему ступенчатого построения ансамбля из разновысоких башен в жилом комплексе «Воробьевы горы», известный российский архитектор А. Воронцов (бюро «АВ») приступил к сооружению классической композиции парных высотных комплексов. Башни-близнецы для «Сименс» и «Системы Галс» на Ленинградском проспекте следует рассматривать именно как пример разработки темы в сочетании западно-европейской и национальной традиций в современной архитектуре. Причем под понятием «национальная» здесь подразумевается в том числе и обширный опыт разработки темы в советской архитектуре. Одним из ярких примеров сооружений с симметричными подобиями башен-близнецов можно считать комплекс зданий бывшего Президиума АН СССР в



Башни-близнецы на Ленинском проспекте

Marina City Tower, Чикаго

исполнении архитекторов Ю. Платонова и С. Захарова с гигантскими солнечными батареями на крыше, ставший заметным явлением советской архитектуры (1987).

Возвращаясь к целостному пониманию проблемы создания образов путем удвоения элементов, следует отметить, что появление архитектуры зданий-близнецов всегда сопряжено со специфическими сложностями восприятия. Человеческий глаз не любит излишней симметрии. Образы либо оказываются слишком простыми и лапидарными, либо возникает труднопреодоли-

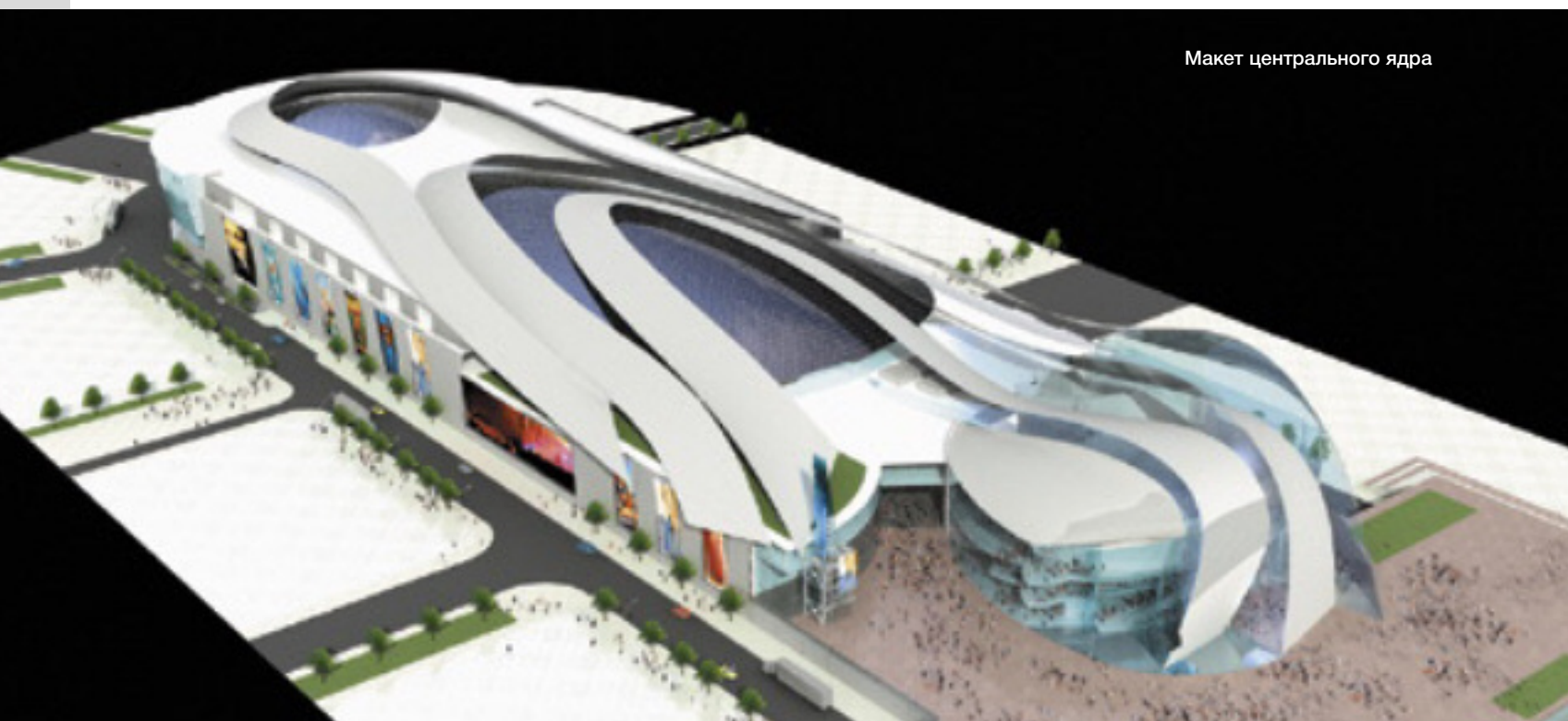
мое противоречие между разработанностью внутренней структуры здания и его внешним упрощенным обликом. Возможно, именно поэтому слишком рационалистические композиции «близнецов» в московском жилом строительстве вызывают скорее негативную оценку. Тем не менее хочется надеяться, что и у москвичей со временем появятся свои знаковые высотки-близнецы, способные претендовать на роль современного образного символа городской архитектуры. ■

Today, when we speak about twin towers, it associates with the World Trade Center Towers and the tragedy, that happened not very long ago. People in the twenty first century already can not abstract their minds from the threat of terrorism and the fear for tall buildings safety. Just in contrast to it, in 2002 at the Venetian exhibition the majority of the masters of modern architecture presented exactly the high-rise buildings conceptions. For the present moment two projects from the exhibition are already built (the project of N.Foster in London and the one of J.Nouvel in Barcelona). However, the twin towers construction subject was painful for the most architects.



«Москва-Сити» – этапы становления

Необходимость разгрузки исторического центра Москвы от переизбытка офисов привела к потребности создания нового делового центра города в 90-е годы прошлого века.



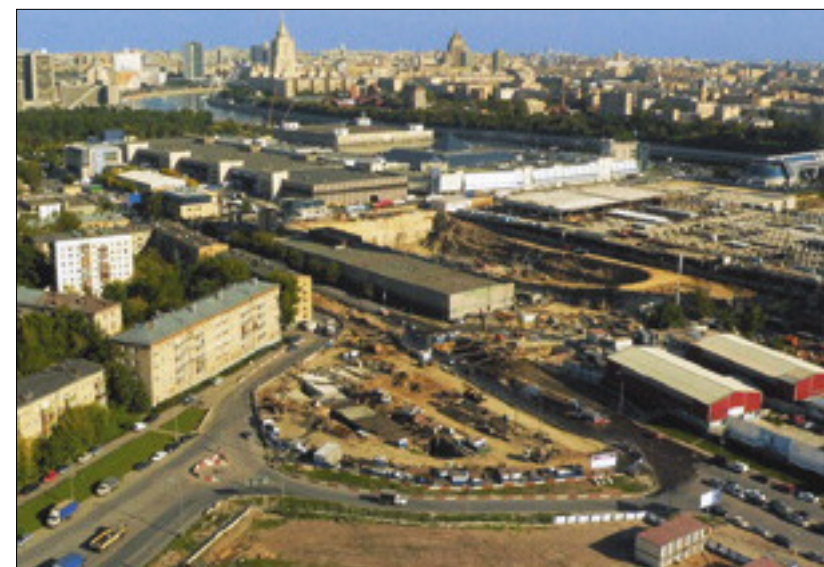
Макет центрального ядра

В исторически сложившейся градостроительной ситуации городским резервом, подходящим под застройку, была потенциально ценная земля, расположенная в Центральном административном округе города в районе Красной Пресни недалеко от Кремля и транспортных магистралей. До начала строительства первой очереди ММДЦ это был фактически пустырь площадью около 60 га, стихийно превращаемый в свалку отходов производства, с разрозненными строениями мелких убыточных предприятий и учреждений, подлежащими сносу.

Общую координацию проекта первоочередного строительства комплекса ММДЦ с развитой инженерно-транспортной инфраструктурой и последующей перспективной застройкой прилегающих территорий взяло на себя правительство Москвы.

Специфика столицы предопределила международный профиль нового делового центра, самого восточного и крупнейшего из подобных на стыке Европы и Азии.

Архитектурная концепция проекта комплекса зданий-высоток ММДЦ стала логическим продолжением и закономерным результатом многолетнего строительства вдоль Краснопресненской набережной столичных правительственных объектов, в том числе с ярко выраженной спецификой международных связей. Вдоль берега Москвы-реки от Нового Арбата выстроились здание мэрии города Москвы (бывшее СЭВ), здание Правительства России (Дом Правительства), Центр международной торговли и «Экспоцентр» на Красной Пресне. Совсем недалеко от Краснопресненской и как бы продолжающей ее Смоленской набережной располагается высотка здания Министерства иностранных дел. Всего в минутах езды и Кремль.



Составной частью эскизного проекта первоочередной застройки основных участков ММДЦ, подготовленного к октябрю 1992 года территориальной архитектурной мастерской № 6 ГУП «Моспроект-2» под руководством Б.И. Тхора, стало принципиальное градостроительное обоснование пространственно-планировочного и функционально-транспортного размещения, разработанное к апрелю 1990 года в ГУП НИИПИ Генплана г. Москвы. Принципиальная концепция застройки ММДЦ была последовательно одобрена Исполкомом Московского городского совета народных депутатов – решение от 12 марта 1991 г. № 440 и правительством Москвы – распоряжение от 22 ноября 1991 г. № 890-РП.

Таким образом, основные характерные особенности первоочередной застройки главных участков ММДЦ «Москва-Сити» предопределил эскизный проект, включающий градостроительное задание на решение общественно-транспортного узла и инженерного комплекса с функционально-планировочными и транспортными разделами. Соответственно, технико-экономические показатели (ТЭП) комплекса застройки, заложенные в первоначальном эскизном проекте ММДЦ, стали лишь идеей для дальнейшего детального проектирования объектов с последующей корректировкой ТЭП комплекса.

ММДЦ изначально централизованно спланирован как целостный комплекс. В первой очереди строительства он включает в себя композиционный пространственный центр, так называемое «центральное ядро» (central core) – многофункциональное здание переменной этажности, окруженное соседними участками по трем сторонам периметра. Соседние участки, на которых сейчас возводятся высотки – «небоскребы», отделены от «центрального ядра» и разграничены между собой проездами с пешеходными зонами и озеленением.

Проект «центрального ядра» в своей подземной части аккумулирует функции транспортно-

Панорама Краснопресненской набережной с видом на МИД и Дом Правительства

Функции управляющей компании определены по генеральному договору с правительством Москвы на управление проектом по созданию и развитию ММДЦ «Москва-Сити»

Вид центрального ядра из космоса

пересадочного узла, общественный транспорт – метро и встроенные стоянки автотранспорта. В подземном общественном пространстве распределены потоки пешеходного движения с переходами: в торгово-пешеходный мост «Багратион» и в окружающие здания на арендуемых участках, к расположенным вблизи эстакады третьего автотранспортного кольца посадочным железнодорожным платформам станции «Тестовская» Белорусской ж/д и скоростной транспортной системы (СТС), которая в перспективе соединит ММДЦ с международными аэропортами «Внуково» и «Шереметьево», а также к выходу в надземный переход на территорию «Экспоцентра».

В подземной части «центрального ядра», как и в большинстве подземных помещений зданий окружающей застройки, запроектированы стоянки автотранспорта. В высотной части зданий первой очереди застройки в основном составе площадей объединены функции офисно-деловые, торговые, зрелищно-развлекательные, гостиничные и апартаментные, общественного питания.

При реализации инвестиционных программ капитального строительства, финансируемых из городских источников, валютно-финансовое управление города совместно с Комитетом по внешнеэкономической деятельности Москвы координируют конкурсное размещение заказов на строительство и комплектацию, обеспечивая соответствие действующим законам, нормам, стандартам и правилам и контроль сертификации и лицензирования. Согласование и утверждение проектных решений проводится Москомархитектурой и мастерской № 6 ГУП «Моспроект-2». По всем проектам работает Мосгосэкспертиза. Контроль за строительством осуществляет Мосгосстройнадзор.

Учитывая специфику централизованного градостроительного планирования комплекса ММДЦ, по решению правительства Москвы для организации проектирования, строительства и эксплуатации ММДЦ в мае 1992 года была учреждена компания, управляющая проектом, – ОАО «СИТИ». Функции управляющей компании определены по генеральному договору с правительством Москвы на управление проектом по созданию и развитию ММДЦ «Москва-Сити» от 25 декабря 1992 г. с по-



следующей редакцией. Первоначально управление проектом охватывало широкий спектр единовременных организационных и технических задач синтеза проектирования с технической и инженерно-строительной подготовкой территории к ее последующей сдаче в аренду отдельными участками инвесторам-застройщикам под строительство конкретных объектов.

Для этого по договорам аренды, оформленным в ноябре 1992 года и в декабре 1995 года, управляющая компания выступила арендатором всей вышеуказанной территории. Централизованно и комплексно решались вопросы ее очистки, геолого-геодезических и инженерно-геодезических изысканий и сопровождения в части устройства магистральных инженерных и транспортных коммуникаций и сети головных инженерных сооружений, обеспечивающих электроснабжение и телекоммуникации, водоснабжение и водяное отопление, канализацию и водосток.

Проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию отдельных объектов застройки ММДЦ изначально осуществляются поэтапно по целевым программам развития, утвержденным правительством Москвы.

Поэтому управляющая компания одновременно стала и техническим заказчиком по проектированию и строительству первых сооружений ММДЦ. Причем не только городских инженерных сооружений и коммуникаций для энергетического и ресурсного снабжения строящихся объектов, но и первого многофункционального офисно-делового комплекса – ОДК «Башня 2000» и ТПМ «Багра-

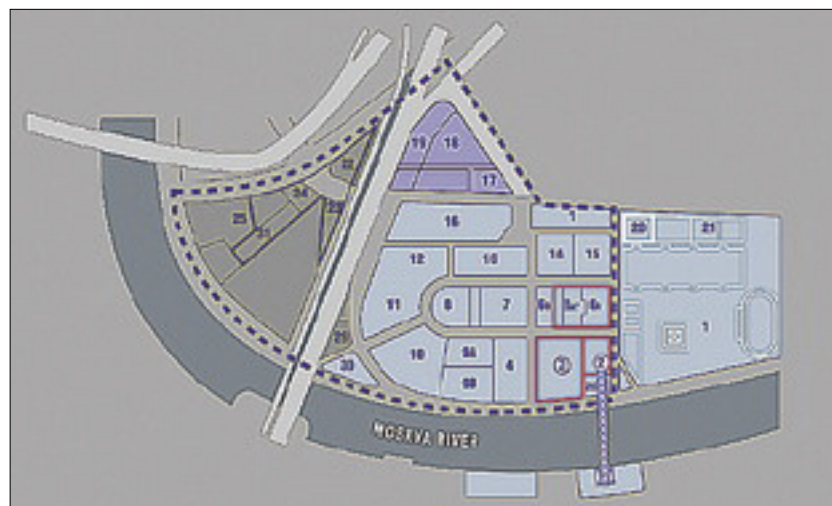


Схема участков Сити

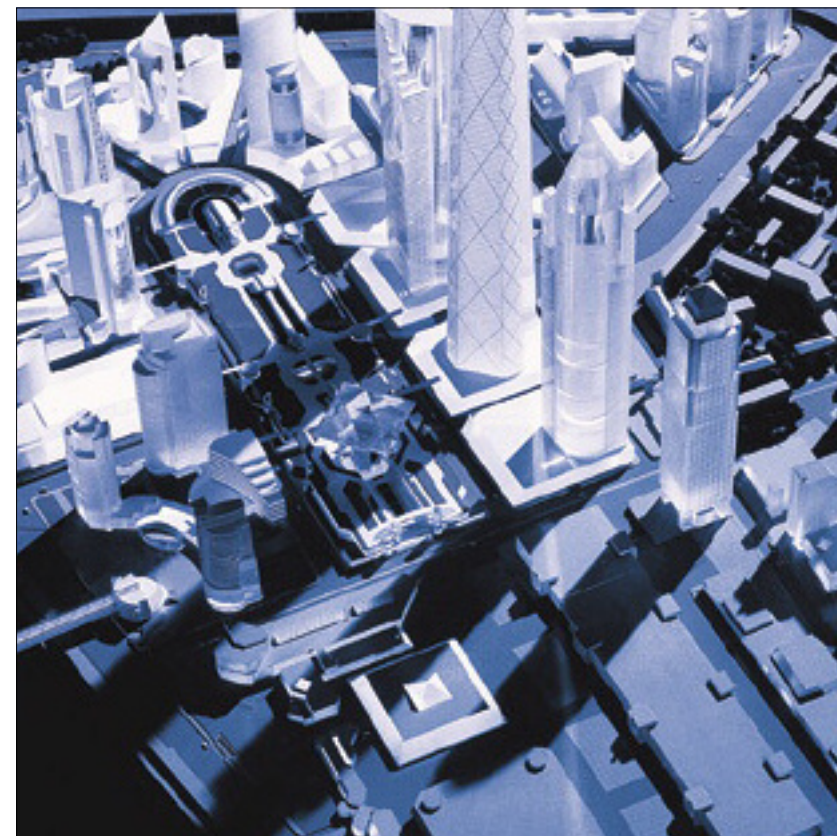
тион». Этот комплекс, поочередно введенный в эксплуатацию в период с 1997 по 2001 годы, связал пешеходной зоной противоположные набережные Москвы-реки: Краснопресненскую и им. Тараса Шевченко и обеспечил оперативный доступ пешеходов на Кутузовский проспект.

В установленном порядке земельные участки территории ММДЦ передаются управляющей компанией в аренду инвесторам-застройщикам.

Правительство Москвы системой договоров опциона на приобретение права заключения договоров аренды обеспечивает основное условие привлекательности инвестиций – компенсацию затрат на строительство прибылью от эксплуатации объектов. Этим обусловлено покрытие расходов города по созданию и развитию источников городских мощностей для подключения инженерных коммуникаций по техническим условиям потребителей, а также городской улично-дорожной сети с комплексным благоустройством.

В городском строительстве общепринято не допускаются изменения проекта после его согласования и утверждения управляющими и надзорными органами в процессе разработки рабочей документации и производства работ. Парадоксально, что это относится и к объективным улучшениям проекта в процессе его доработки. Однако эти запреты закономерны и необходимы. Они призваны предотвратить изменения архитектурно-планировочных решений с превышением технико-экономических показателей и возможность возникновения коллапса при неконтролируемом росте функциональной загруженности и увеличении потребностей жизнеобеспечения ресурсами, энергией и транспортом.

Но «нет правил без исключений», и в этом уникальность комплекса застройки ММДЦ «Москва-Сити», своеобразного «города в городе» – территориальной единицы с особым статусом «Московский международный деловой центр «Москва-Сити», закрепленным Законом г. Москвы от 12 июля 1999 г. № 30.



Фрагмент макета

ММДЦ начали строить при отсутствии отечественной нормативной базы сверхвысотного строительства. Поэтому к такому уникальному комплексу застройки применим исключительный правовой подход, позволяющий добиться максимальной инвестиционной привлекательности и эффективного освоения плотности застройки территории. Кстати, именно поэтому к участию в проектировании и строительстве привлечены иностранные проектировщики и подрядчики, имеющие мировой опыт строительства небоскребов.

Кроме того, в современных условиях динамически меняющегося инвестиционного климата, потребностей города и застройщиков невозможен первоначальный и единый доскональный проект

**ММДЦ
изначально
спланирован
как целостный
комплекс**

Этапы строительства



комплекса застройки масштаба ММДЦ. Естественно, первичные концептуальные и предпроектные проработки комплекса в процессе проектирования по отдельным объектам уточняются. Этот процесс объективно отражен и узаконен постановлениями правительства Москвы от 10 октября 1995 г. № 828-ПП и от 19 марта 2004 г. № 455-РП, которыми обеспечен упрощенный порядок оформления земельно-правовых отношений, разработки, согласования и утверждения проектной и разрешительной документации и выдачи разрешений на строительство первоочередных объектов ММДЦ.

Проекты объектов застройки ММДЦ согласовываются и утверждаются городскими управляющими и надзорными органами в установленном порядке с более высокими технико-экономическими показателями относительно заложенных в первоначальной концепции застройки. Как следствие, по мере возведения объектов сверхвысокоплотной застройки эволюция первоначально запланированных технико-экономических показателей комплекса является тенденцией и определяющим фактором. Корректируются возможности городского обеспечения ресурсами, энер-

Фрагмент
строительства
центрального ядра



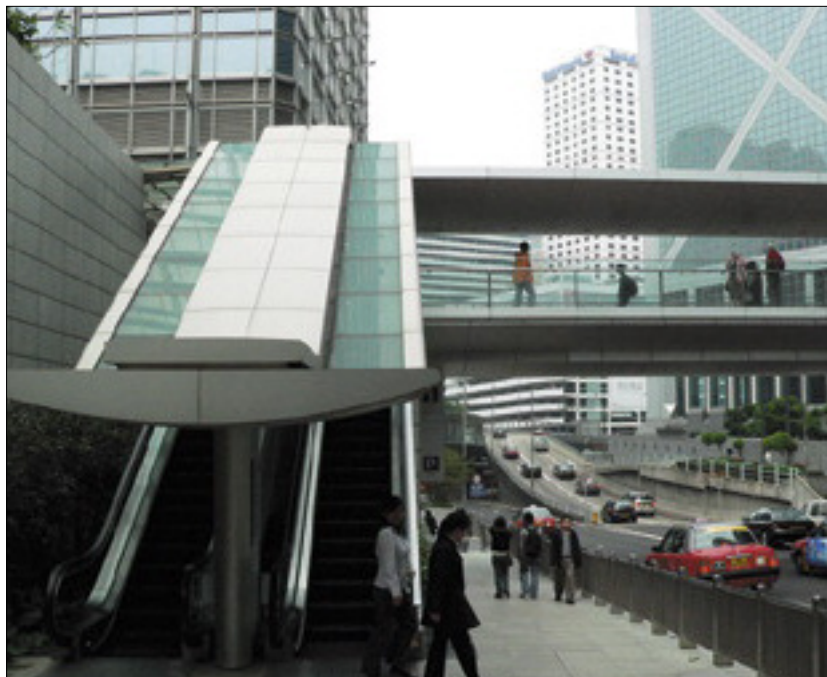
гией и транспортом. Дорабатываются проектные решения магистральных инженерных сетей и оборудования, транспортных коммуникаций и автостоянок. Постепенно происходит насыщение вместимости всего комплекса застройки и сопутствующих эксплуатационных показателей его жизнеобеспечения. Соответственно, по части городских территорий уточняются технические условия на присоединение мощностей и меняется подоснова дальнейшей разработки проектов объектов застройки.

Позитивен или негативен этот процесс, образующий временный – до ввода отдельных объектов в эксплуатацию – дисбаланс плановых потребностей строящихся объектов и наличного обеспечения ресурсами, энергией, транспортом всего комплекса застройки в целом?

Если скажем негативен, то, следуя логике скептиков, при слабо развитой, например, энергетике, строительство невозможно и остается только «уныло скорбеть»? С таким пессимизмом не может быть никакого развития.

Общеизвестно, что полноценно инвестируемое строительство способствует развитию смежных отраслей экономики, если оно в первую очередь идейно и функционально оправданно и, как следствие, экономически выгодно. Поэтому в интересах развития комплекса ММДЦ и привлечения инвестиций в его строительство целесообразно рассценивать вышеуказанный процесс позитивно, принимая сложные задачи жизнеобеспечения как факторы, способствующие интенсификации использования и экстенсивному развитию общегородских мощностей.

Такая прогрессивная оптимистическая позиция обоснована свидетельством мировой практики многих подлинных научных и промышленных достижений. В том числе и по созданию городских мощностей энерго- и ресурсообеспечения, городской улично-дорожной сети и общественного



Мостовые переходы Гонконга



транспорта. Так возводились новые города и строились храмы. Классический пример – строительство Санкт-Петербурга, скептикам поначалу казавшееся несбыточным или ненужным.

Общепринятым объективным критерием и двигателем прогресса во всех отраслях экономики и в строительстве служат качество и эффективность инвестиций. В этом залог и мерило качества проектного и организационно-технического обеспечения строительного производства комплектации и снабжения, эксплуатации строительных объектов и их жизнеобеспечения. Проще говоря, если выгодно строить и эксплуатировать, то найдутся средства на решение вопросов жизнеобеспечения. Наглядным доказательством тому служит постепенное и фрагментарное развитие застройки ММДЦ. Когда часть объектов уже введена в эксплуатацию и их пользователям обеспечен комфорт доступа, другие только начинают строиться.

В дальнейшем, от глобальных и экстенсивных задач пионерного освоения всей территории централизованное управление проектом все более концентрируется по отдельным направлениям совершенствования городских территорий между участками застройки с целью обеспечения комфортной, эстетичной и безопасной городской среды жизнедеятельности.

В среде небоскребов ММДЦ, буквально нанизанных на транспортные магистрали, должна быть разработана концепция безопасности с учетом комплекса природно-климатических, антропогенных и техногенных факторов градосферы центра Москвы. На ее основе должны быть разработаны проекты и планы мероприятий, обеспечивающие надежность методов спасения и путей эвакуации по отдельным направлениям комплекса безопасности: антитеррористических и антивандальных; противопожарных; организации

Мировой опыт применения мостовых пешеходных переходов указывает на их функциональные и эстетические достоинства

движения людей и транспорта; охраны окружающей среды, экологии и гигиены; технической безопасности и охраны труда (в том числе конструктивной, технологической и инженерной надежности, долговечности, износостойкости и ремонтпригодности); информационной достоверности, конфиденциальности и надежности связи, теле- и визуальных коммуникаций.

При этом необходим текущий мониторинг изменений условий градосферы в комплексе в процессе строительства новых объектов – в частности, аэродинамического (ветрового) воздействия на здания и сооружения; геотехнического взаимовлияния объектов застройки ММДЦ; состояния эксплуатации конструкций, облицовки, инженерного оборудования, сетей и коммуникаций; экологической и гигиенической чистоты предметно-пространственной среды (включая шумовые воздействия); динамики развития и специфики пользовательских потребностей.

По мере ввода объектов застройки в эксплуатацию актуализуются вопросы обеспеченности общественным и личным транспортом. Главным здесь является возможность подъезда автотранспорта и порядок функционирования автостоянок в приложении к регуляции плотности транспортно-пешеходных потоков на улично-дорожной сети. Это связано с организацией транспортно-пешеходных потоков в подземных общественных пространствах. Для ММДЦ характерен общий для центра города Москвы дефицит пропускной способности транспортно-пешеходных путей и территорий благоустройства. Ситуацию усугубляет перенасыщенность транспортно-пешеходных потоков и недостаточность мест наземной автостоянки, учитывая, что подземные автостоянки на объектах застройки не обеспечивают полного объема потребности. Кроме того, необходимо обеспечить повы-



Панорама центра. Вид с «Башни-2000»

шенные требования к чистоте воздуха и защите архитектурно-пространственной среды и облицовки фасадов от загрязнения.

Органично решение правительства Москвы по устройству перехватывающих паркингов на отдаленных подъездах к ММДЦ и автостоянок в промежутках между сквозными проездами и проходами в арочных проемах под транспортными эстакадами.

Оптимизации транспортно-пешеходных потоков вокруг и между участками застройки с учетом комфорта и безопасности пешеходов может способствовать возведение подземных и мостовых пешеходных переходов через транспортные пути. Мостовые переходы незаменимы в условиях размещения ограждающих стен в грунте и магистральных инженерных коммуникаций по периметру застройки. Мировой опыт применения мостовых пешеходных переходов свидетельствует об их функциональных и эстетических достоинствах.

С элементами генерального плана, застройкой и улично-дорожной сетью связана реализация концепции комплексного архитектурно-художественного решения благоустройства, колористики, архитектурного освещения и декоративно-художественной подсветки ММДЦ. В настоящее время на основе этой концепции разрабатывается проект комплексного благоустройства городских территорий ММДЦ. Сфера формирования эстетики архитектурной предметно-пространственной среды средствами городского комплексного благоустройства тесно взаимосвязана и с аспектами комплексной безопасности, особенно в части транспортно-пешеходного движения, экологии города и охраны окружающей среды, а также с комплексом инженерной подготовки территории. Процесс строительства с детализацией проектной подосновы по участкам застройки в части инженерного оборудования городских территорий приводит к поэтапной разработке проекта комплексного благоустройства частями по городским территориям, примыкающим к застраиваемым участкам. В этом направлении также применим организационно-правовой механизм постепенной реализации проекта комплексного благоустройства ММДЦ с выда-

The need of Moscow historical center «relief» from the office redundancy led to the necessity of creating the new business centre in the 1990-s, last century. In the historically arisen town-planning situation the municipal reserve, right for building up, was potentially valuable piece of land, being situated in the Central Administrative District in the Krasnaya Presnya region, not far from the Kremlin and the traffic arteries. Before the construction of Moscow International Business Centre began, practically it was a waste 60 hectares area, spontaneously turning into disposal tip, with uncoordinated buildings of small-scale enterprises and establishments, that can be considered as a clearance area.

чей промежуточных экспертных заключений и разрешений на строительство по частям проекта.

По общегородским вопросам проектирования, строительства и эксплуатации объектов застройки управляющие и надзорные органы призваны проводить единую техническую политику, обеспечивая высокий качественный уровень строительства и эксплуатации объектов, организовывать независимые экспертизы, научно-исследовательские, опытно-конструкторские, изыскательские и экспериментально-технические разработки.

Дальнейшее осуществление гибкого подхода к поэтапному проектированию, согласованию проектов и выдаче разрешений на строительство, гарантированное его постоянным мониторингом с применением современных методов независимого экспертного анализа, в том числе аналоговых и математико-статистических, позволит оперативно и по месту обустраивать комфортную архитектурно-пространственную среду нового делового центра Москвы. ■

Развитие застройки участков №10 и №13



Новые технологии как фактор рентабельности

Вопросы девелопмента оказывают большое влияние на выбор проектного решения высотного здания, внимание в данной статье сфокусировано на развитии высотного строительства в Чикаго, штат Иллинойс, США.

О существовать проекты «высотного строительства» начали еще в XIX веке. При планировании Центрального делового района Чикаго были утверждены прямолинейные формы здания для максимально выгодного использования земли. Самыми важными факторами при застройке участка с точки зрения девелопмента здания были его расположение на местности, физическая масса конструкции и функциональное зонирование. Местоположение здания выбирает разработчик, физическая масса и функциональное зонирование определяются с учетом окружающей среды и мнения властей города. Все эти факторы влияют на окончательные характеристики проекта и определяют экономическую возможность его осуществления.

Первые высотки в Чикаго появились благодаря изобретению лифтов, электрического освещения и получению стали, пригодной для строительных конструкций. Наиболее интересными проектами XX века, осу-

ществленными в Чикаго, можно назвать Auditorium Building (многофункциональный комплекс) и Second Leiter Building (где было применено гибкое планирование интерьеров). К наиболее интересным проектам XX столетия можно отнести 860/880 North Lake Shore Drive (здание имеет выгодный ракурс), Sears Tower (использовался трубный профиль), 3 First National Plaza (имеет сложную трубчатую конструкцию, здесь расположены офисы должностных лиц) и 111 South Wacker (жилье класса «А» + большие офисы) – это уже пример XXI столетия.

Осуществление этих проектов показало возможность соединить желания разработчиков, проектировщиков и потребителей, что позволило создать экономически жизнеспособные проекты, которые стали известны как «небоскребы». Учет экономической составляющей проекта привел к выбору оптимальных решений, как для инвесторов, так и для потребителей, создал условия для использования новых конструктивных решений.

Городское планирование

По мере развития Чикаго в XIX веке Центральный деловой район сформировался как квартал, состоящий из простых прямолинейных форм зданий. Озеро Мичиган на востоке и река Чикаго на западе явились естественной преградой для дальнейшего расширения района и сформировали границы Центрального делового района. Еще одну границу, на юге, образовала железная дорога, так как большинство людей прибывали в город с восточного побережья и Мексиканского залива поездом. Однако впоследствии часть южной границы Джеральду Фоджельсону удалось использовать для строительства жилой общины Central Station. Сформировавшаяся территория Центрального делового района стала известна многим как Chicago's Loop («Петля» Чикаго). Вместо того чтобы расти

горизонтально, что было вполне возможно в других городах (относительно центральных деловых районов), Loop рос вертикально.

В других североамериканских городах также активно применяли прямолинейную форму зданий в деловых районах. Одним из примеров природных барьеров, определяющих жесткие границы городского района и заданную вертикальность зданий, можно назвать остров Манхэттен, разделенный на кварталы. Хьюстон, Денвер, Сиэтл и Торонто – североамериканские города, деловые районы которых имеют похожую структуру.

Ранние примеры инновации Auditorium Building

Конец XIX века – время американской урбанизации. Электричество, а с ним и появление лифтов позволили зданиям расти ввысь. Единая энергосистема, которая была принята в этот период, также создавала предпосылки для рационального использования земельных участков. Строительство высотных зданий позволяло учитывать различные факторы расположения участка. Построенное в 1887 году Auditorium Building Адлера и Салливана (Adler and Sullivan), расположено на пересечении улиц Michigan, Congress и Wabash. Разработчик здания Фердинанд Пек задумал его как многофункциональный комплекс, в полной мере воспользовавшись преимуществами местоположения. С восточной стороны (Michigan Avenue) находится гостиница, откуда открывается отличный вид на Grant Парк и озеро Мичиган. Центральная часть здания, расположенная вдоль улицы Congress, стала входом в оперный театр, что по задумке мистера Пека должно перекликаться с оперным театром Metropolitan в Нью-Йорке. Здесь обосновался симфонический оркестр Чикаго. Над входом в театр высится башня, с разместившимися в ней офисами. На период заверше-



ния строительства башня была самой высокой в Чикаго, из ее окон можно было любоваться красивыми видами города. Западная сторона (Wabash Avenue) содержала коммерческие офисные помещения. Это здание имело многофункциональное зонирование, что было новым понятием для XIX века. Auditorium был одним из последних значительных коммерческих комплексов, в котором использовались несущие кирпичные стены, а ве-

Chicago's Loop («Петля» Чикаго)

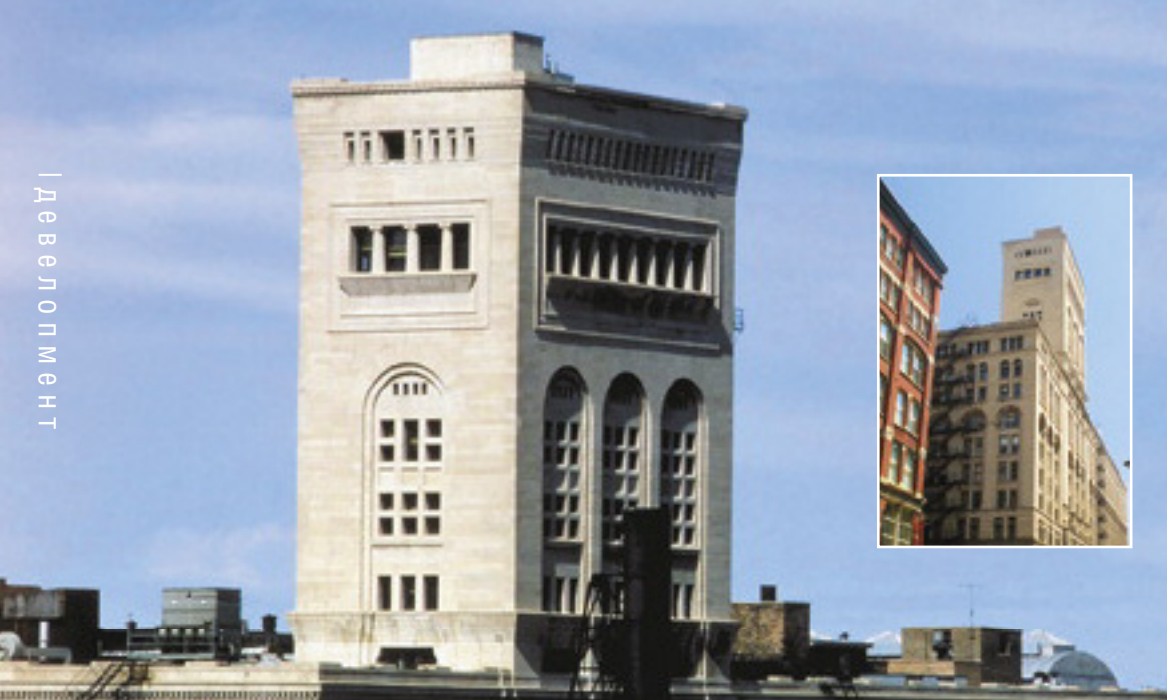
Одним из самых важных аспектов успешной реализации проекта становится выбор площадки

ликопные фасады Луиса Салливана стали предшественниками современных каркасных систем навесных фасадов.

Second Leiter Building

Толчок дальнейшему развитию высотного строительства дало другое новшество – использование стального каркаса вместо стен ручной кладки. Отличным примером возведения таких зданий может служить Second Leiter Building автора William LeBaron Jenney, построенное в 1891 году.

Sears Tower



Auditorium Building

Стальной каркас был выбран, чтобы обеспечить освещенность помещений естественным светом в дневное время. Гибкое планирование интерьеров было в интересах «розничного торговца», сначала компании Siegel, Cooper & Co., а затем и компании Sears, Roebuck & Co. Лифт и стальной каркас теперь служили экономическим преимуществом при продаже офисов. Все эти разработки были применены для удобства конечных пользователей, делали собственность рентабельной. Этот пример использования стального каркаса продемонстрировал его преимущества, что было учтено при возведении небоскребов в XX веке.

Современные примеры инновации 860 & 880 North Lake Shore Drive

Один из величайших примеров современной архитектуры – жилой комплекс, состоящий из башен-близнецов, спроектированных Mies Van Der Rohe.



Идентичные, высотой в 26 этажей, они расположены перпендикулярно друг другу на трапециевидной стройплощадке, так, чтобы максимально увеличивать вид из окон на озеро Мичиган с востока, вдоль реки Shore Drive. Строительство идентичных башен одновременно весьма целесообразно с экономической точки зрения. Стоимость в 10,38 долл. за квадратный фут была вполне приемлемой ценой для 1949 года. Следовательно, разработчик проекта Герберт Гринвальд достиг цели – строительство комплекса с максимальным обзором из окон здания к радости владельцев жилых помещений и экономичность сооружения. Он добился создания «продукта высшего класса» за стандартную стоимость (по сравнению с похожими конструкциями), что давало финансовое преимущество этому объекту.

Sears Tower

Обострение конкурентной борьбы за размещение офис-

ных зданий началось с 1970 года. Их строительство в деловых районах было ограничено не только условиями местной хозяйственной конъюнктуры, но и заметным ростом городов и пригородов, с более низкими налогами. В начале 1990-х годов строительство в пригороде оказалось почти замороженным, несмотря на то, что деловой район был чрезмерно застроен. Экономические факторы диктовали тщательней подходить к расположению выбранной площадки для возведения высотных деловых комплексов.

Большую роль в продаже помещений в таких зданиях играло их расположение. Железнодорожные станции для сотрудников офисов, живущих за городом, расположены на западном берегу реки Чикаго и рассчитаны на деловой район West Loop, где находились офисы. Примером строительства офисного комплекса может служить Sears Tower, спроектированная в 1974 году Fazlur Khan и Bruce Graham of Skidmore, Owings, and Merrill. Как самое высокое здание в Северной Америке она продолжает привлекать к себе интерес.

Строение возводилось для центральных офисов компании Sears, Roebuck & Co. Чтобы не делать плиты перекрытий больших размеров специально для башни Sears, зданию придали коническую форму, используя плетеную трубчатую конструкцию. Такой проект позволяет вмещать до 16 500 посетителей. Основание башни имеет размеры 225 на 225 футов (68,6

на 68,6 м) для того, чтобы разместить огромную топологическую структуру центральных офисов Sears. Средняя часть башни располагает различными формами плит перекрытий примерно в 41 000 кв. футов (3 809 кв. м) для большого количества офисных помещений. Вверху расположены офисы, занимающие площадь в 12 000 кв. футов (1115 кв. м). Отсюда лучший обзор из окон в городе (что отчасти напоминает башню Auditorium). В таком здании могут располагаться разные типы офисных помещений, с учетом требований каждой фирмы.

Вместо того чтобы соревноваться за офисную зону класса «А» в West Loop, Sears Tower органично вписалось в облик города и, кажется, всегда было его частью. В конце 2006 года нью-йоркская инвестиционная компания дополнительно финансировала Sears Tower. Несмотря на возраст башни, отсутствие офисов и то, что она может служить привлекательной мишенью для террористов, она еще интересует арендаторов, и строение способно продолжать конкурировать на рынке арендной платы West Loop.

3 First National Plaza

В самом сердце делового района находится 3 First National Plaza, спроектированное Skidmore, Owings, and Merrill. В нем расположены офисные площади интересного углового дизайна. Завершенное в 1981 году, здание располагает офисной зоной в 1 400 000 кв. футов (130 060 кв. м), которая сдается в аренду. Наиболее характерными аспектами здания являются внутренние и внешние конструктивные особенности. Внешне здание напоминает форму с уступом фасада, похожим на зуб пилы, что позволяет вместить от 9 до 13 угловых офисов и создать помещения значительной площади для арендаторов. Из выходящих на восток окон с выступом (окон-

По мере развития Чикаго в XIX веке, Центральный деловой район сформировался как квартал, состоящий из простых прямолинейных форм зданий

ная ниша) видны Grant Парк и озеро Мичиган. Зданию был присвоен класс «А» из-за индивидуальных офисных помещений и панорамного вида из его окон.

Конструкция этого здания является необычной из-за того, что по концепции Fazlur Khan она представляет собой единую железобетонную (комбинированную из стали и бетона) несущую конструкцию по периметру здания. В отличие от Sears Tower, которая представляет собой девять связанных стальных «трубчатых конструкций», эта башня имеет одну железобетонную трубчатую конструкцию. Эта мощная внешняя оболочка обеспечивает башне устойчивость без потребности во внутреннем креплении. На сегодняшний день это является наиболее привлекательным моментом для арендаторов здания.

111 South Wacker

Проект 111 South Wacker Drive авторов Lohan, Caprile, Goettsch Architects был завершен в 2005 году. Расположено здание на улице Wacker Drive в районе West Loop, его самой значимой и отличительной особенностью является прозрачная изогнутая стена от 1-го до 3-го этажа. В качестве несущей структуры в здании используется пространственная ферма, включающая в себя с 3-го по 12-й этажи, поддерживающая остальные этажи здания. Здание высотой в 51 этаж имеет более чем 1 000 000 кв. футов (92 900 кв. м) полезной площади без внутренних опор, 50-футовый (15,2 м) основной размер окна (остекления), пятифутовый (1,5 м) планировочный модуль и высокие офисы и создать помещения значительной площади для арендаторов. Из выходящих на восток окон с выступом (окон-

кам арендовать меньше площадей, чем обычно, делая здание более привлекательным для аренды по сравнению с более старыми строениями. Были также применены новые средства телекоммуникации, систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и бесперебойного электроснабжения. Эти новшества были отражены в оценке LEED.

С экономической точки зрения проект был признан перспективным после того, как компания Deloitte & Touche стала главным арендатором, сняв половину имеющихся офисных помещений. Значительное снижение себестоимости было достигнуто прежде всего за счет применения кессонной конструкции фундамента. Впоследствии оказалось, что для получения ожидаемой стоимости нового фундамента под здание подобного размера требуется всего на несколько кессонов больше.

Одним из самых важных аспектов успешной реализации проекта становится выбор площадки. Особое внимание стоит уделять окружающей среде, расположенным по соседству зданиям, немаловажным является фактор согласованности проекта с властями города. Применение различных новых технологий, таких как лифт, электричество, стальной каркас и трубчатые конструкции, добавило высотным зданиям рентабельности. Все эти факторы определяют экономику проекта. Если инвестор считает проект высокоэффективным, он может позволить себе дополнительные расходы на создание различных технических удобств. Местоположение и зонирование, которые не оправдывают себя с точки зрения экономического позиционирования, могут повлечь за собой катастрофу для разработчика, независимо от дизайна проекта. ■

111 South Wacker



3 First National Plaza



This paper presents Chicago, Illinois USA development issues that have influenced and impacted the design solutions for what we now call «high-rise buildings». Economic feasibility of projects began in the 19th century planning of Chicago's Central Business District by the adoption of a rectilinear street grid to maximize the available land use. The most important factors in developing a site are location, physical massing of the structure, and the acceptable uses provided by zoning. The location is chosen by the developer. The physical massing and uses are agreed to by the governing authorities and the established neighborhood. All of these factors impact and define the project's final characteristics and its economic feasibility.

The location of a project is probably the single most important aspect. What is allowed to be built, based upon the governmental authorities and the neighborhood's zoning, is also significant. Various technological innovations throughout time, such as the elevator, electric lighting, steel skeleton, and tube structures have improved a building's efficiency. All of these factors determine the economics of the project. If a developer finds a project to be highly marketable, he could financially bear the cost of the technology improvements in the building's design. Locations and zoning that do not prove to be marketable may spell financial disaster for the developer, no matter what the design of the project.

Стратегия высотного проекта

Чтобы понять экономику высотного строительства, нужно выяснить, как и почему проектирование и строительство высотных зданий стало целесообразным и практичным. Первоначальные опасения, связанные со строительством более высоких зданий, носили технологический характер, и только недавно они были вытеснены двумя факторами – экономическим и эмоциональным.

С древних времен, начиная с Вавилонской башни, египетских пирамид и храмов инков в Мексике, человек стремился построить сооружение, которое превосходило бы другие по высоте и сложности конструкции. Однако высотки стали практичными лишь с появлением надежных и безопасных лифтов, которые перевозят людей и грузы на верхние этажи. В 1852 году Элиш Отис изобрел устройство экстренного торможения, что помогло осуществить давнюю мечту человека о строительстве высотных зданий.

К концу XIX века стремительное развитие городов и отход от аграрного уклада жизни привели к небывалому росту городского населения по всему миру. Особенно быстро росли города на восточном побережье Северной Америки за счет притока иммигрантов из Европы.

С точки зрения экономики и логистики в таких населенных районах, как Нью-Йорк, было гораздо выгоднее строить ввысь, нежели вширь. Например, Фуллер Билдинг на Манхэттене, более известное как Флатирон Билдинг, было построено в 1902 году; высота этого 21-этажного здания 87 м. Первые небоскребы удовлетворяли потребность населения растущих городов в офисных и жилых помещениях более высокого качества.

В XX веке с приходом электричества, усовершенствованием качества строительной стали, появлением железобетонных конструкций и лифтовых технологий небоскребы стали еще выше. Почти 80 лет назад мы достигли головокружительной высоты в 320 м, построив Эмпайр Стейт Билдинг в Нью-Йорке. Благодаря этому зданию и его конкуренту – Крайслер Билдинг, коренным образом изменилось отношение к строительству небоскребов. Однако в связи с началом Великой депрессии, а затем и вступлением большинства стран во Вторую мировую войну, Эмпайр Стейт Билдинг оставалось самым высоким зданием более пяти десятилетий.

Это изменилось в 1970-х, отчасти благодаря новаторской работе инженера-конструктора Фазлура Хана и его исключительным проектам Джон Хэнкок Центра и Сирс Тауэр, которые коренным образом изменили облик Чикаго. В 1980-х эти новые инженерные решения изменили очертания и других городов мира; это время строительства Банка Китая в Гонконге и башен Петронас в Куала-Лумпуре, Малайзия. 452-метровое здание перевернуло представление о том, какой высоты дома может построить человек.

Строительство этих сверхвысоких зданий было основано на рациональных экономических моделях, которые применялись для решения вопросов, связанных с высотой застройки, максимально эффективным использованием городских земель и созданием уникальных объектов в каждом отдельно взятом городе. Ведь такие знаковые постройки, как эти небоскребы, стимулируют рост националь-

ной гордости и занимают особое место на рынке. Это подводит нас к рассмотрению современной тенденции в проектировании и строительстве, а именно – возведению так называемых «высоких витых и конических» башен. Популярность этих типов конструкций быстро растет, и многие здания получают признание скорее за уникальность, нежели за практичность.

На недавнюю конференцию, проводимую Советом по высотным зданиям и городской среде, съехались более 750 специалистов из 25 стран, чтобы обсудить новаторские концепции в проектировании высотных зданий. Ниже приведены выдержки из выступлений на конференции, которые опубликованы в журнале «Инжиниринг Ньюс Рекорд».

В отличие от высоток прошлого, здания третьего тысячелетия не всегда устремлены точно ввысь. Они изгибаются, отклоняются от оси, расходятся растреском и имеют волнообразную форму. «Современные технологии позволяют создавать формы, о которых раньше можно было только мечтать», – сказал Дэвид Скотт, председатель Совета по высотным зданиям и городской среде.

Строительство конических, наклонных, витых башен обходится гораздо дороже. По словам Чарльза Рейда, исполнительного вице-президента по вопросам проектирования и строительства в ООО «Нью Сонгдо Сити Девелопмент» группы предприятий «Гейл Интернешнл», надбавка составляет всего 3-5%. Однако финансовый консультант Пол Моррелл, партнер ООО «Дэвис Лэнгдон», Лондон, заявляет, что эта цифра составляет 25%.

«Башни менее практичны, а их проектирование и возведение сопряжены с определенными трудностями», – говорит он. Строительство занимает больше времени, а общая площадь под аренду меньше. Но эксклюзивные здания, особенно высотки-кондоминиумы, зачастую имеют более высокую цену на рынке. В конечном счете, «единственное мерило успеха – это то, какой доход вы получаете с недвижимости», – заявил Моррелл.

Еще один недостаток, связанный со строительством эксклюзивных небоскребов, – «острая» нехватка рабочей силы, особенно при возведении зданий в 100 этажей и выше, сказал Николас И. Биллотти, президент «Тернер Интернешнл». Эта компания владеет по крайней мере восемью эксклюзивными сооружениями по всему миру, включая 700-метровую башню «Бурдж Дубай». Биллотти советует проектировщикам обратить пристальное внимание на технологические показатели на начальных этапах проектирования. «Это особенно важно при разработке фундамента, надземной части и несущих конструкций», – сказал он.

Разрабатывая конструкцию высотного здания, необходимо учитывать несколько факторов:

- месторасположение предполагаемого здания относительно автомагистралей и путей следования общественного транспорта;
- геотехнические характеристики стройплощадки;

When planning the construction of tall buildings, several factors should be considered:

- Location of proposed project in relationship to the road and public transportation
- Geotechnical characteristics of the site
- Availability of utilities and connections to water and sewer
- Access to and availability of parking
- Local Code requirements
- Proximity to airport traffic lanes

- Height restrictions
- Property tax levies

All of these issues must be analyzed and costs should be assigned in the planning stages; this will allow for timely project decisions as well as for any necessary modifications of the overall program. Better to study and plan the project with full knowledge of all potential risks and costs. Thus, proper cost/benefit analysis can be applied and realistic investment decisions be made.

При разработке проекта важно иметь исчерпывающую информацию о потенциальном риске и возможных затратах

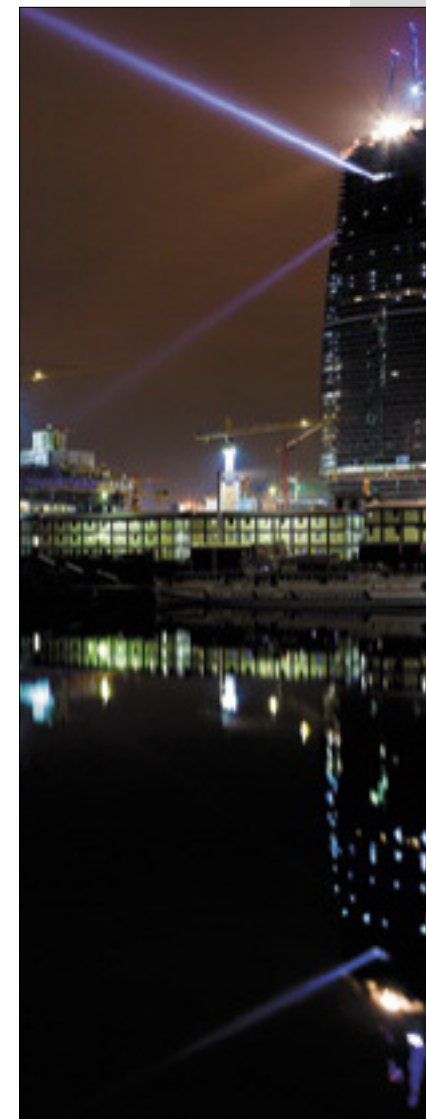
- наличие энергоносителей, водопровода и канализации;
- наличие и удобное расположение парковки;
- местные строительные нормы;
- близость к путям воздушного сообщения;
- ограничения высоты сооружения;
- налоговые ставки на недвижимое имущество.

На стадии планирования необходимо тщательно проанализировать все эти факторы и определить расценки, что позволит принимать своевременные решения и вносить любые необходимые изменения в проект. При разработке проекта важно иметь исчерпывающую информацию о потенциальном риске и возможных затратах. Таким образом, надлежащий анализ эффективности затрат поможет принять реалистические инвестиционные решения.

Для осуществления такого рода мегапроектов необходимы сплоченный коллектив, в который входили бы разработчик проекта, главные инвесторы, архитекторы, инженеры, руководители проекта и строительства и главные подрядчики, а также грамотное руководство процессом, поскольку плохая организация приведет к потере рабочего времени, перерасходу финансовых средств и снижению качества проекта.

На российском, и особенно на московском, строительном рынке прослеживаются мировые тенденции. Градостроители поощряют возведение эксклюзивных высотных зданий, которые демонстрируют, что Москва является столицей мирового уровня.

Несмотря на то что эта стратегия весьма эффективна, она должна регулироваться при помощи тщательного экономического моделирования и анализа, поскольку исходная стоимость лишь один из факторов экономики высотного строительства. Следует также учитывать стоимость эксплуатационного обслуживания и воздействия на окружающую среду в перспективе. ■





Строители России не имели оптимальных ограждающих конструкций даже для зданий средней этажности, среди комплекса проблем, связанных со строительством высотных зданий, ограждающие конструкции являются, с нашей точки зрения, одной из наиболее остро стоящих проблем для практической реализации высотного строительства

Ограждающие конструкции ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ

Проблемы и решения

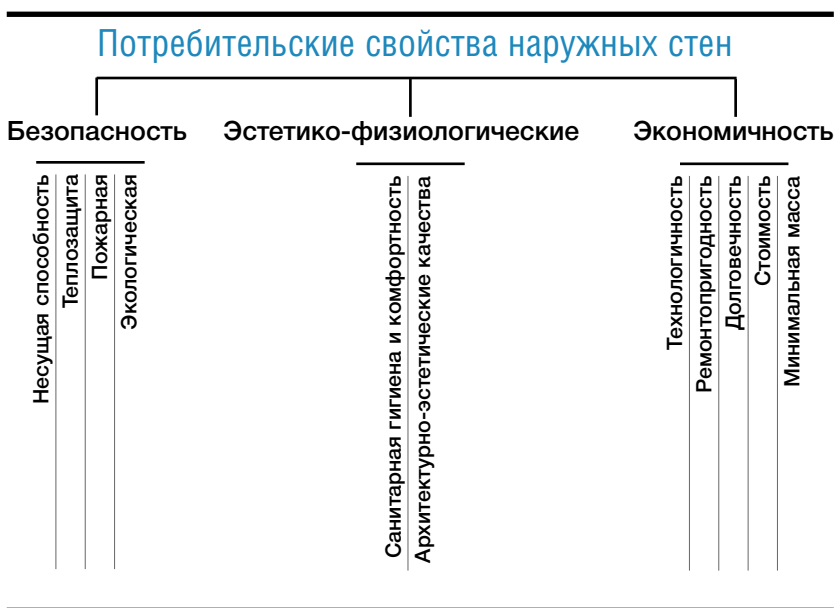
Возведение высотных зданий в России предполагает повышение требований к строительно-техническим свойствам применяемых материалов, изделий и конструкций, особые требования к выразительности и долговечности фасадов. Проектировщикам и строителям необходимо учитывать не только обеспечение устойчивости зданий, обладающих значительной массой и парусностью на достаточно слабых грунтах, но и их эксплуатацию в сочетании с жесткими климатическими условиями и значительными ветровыми нагрузками, действию которых подвергаются прежде всего ограждающие конструкции. К этому можно добавить требования к обязательной индустриальности возведения, экологичности,

безопасности высотного жилья и офисов, а также огнестойкости и долговечности высотных зданий. ЦНИИЭП жилища (С.В. Николаев, Ю.Г. Граник, А.Н. Дмитриев), НИИСФ (Г.Л. Осипов, М.Ю. Матросов), НИИЖБ (Т.А. Мухамедиев, А.С. Залесов, В.Н. Ярмаковский) и другие организации, ученые и инженеры вложили существующий опыт специалистов России в первый нормативный документ для строительства высотных зданий (МГСН 4.19-05). Можно было посочувствовать составителям указанных норм, вынужденным разрабатывать важный документ, руководство для проектировщиков и строителей в стране с почти уничтоженной наукой строительного комплекса, отсталыми технологиями и механизмами, изношенным оборудованием предприятий

стройиндустрии и недостатком высококачественных материалов и изделий. При проектировании наружных стен зданий применяемые материалы и конструкции должны максимально соответствовать условиям, приведенным на схеме (рис. 1). Для строительства высотных зданий важнейшим является дополнительное требование индустриальности технологий возведения как несущих, так и ограждающих конструкций. Ключевой проблемой возведения ограждающих конструкций всех зданий, строящихся в России, в связи с холодным климатом является теплоизоляция, соответствующая современным требованиям энергосбережения. Проблема теплоизоляции жилых зданий до 90-х годов прошлого века решалась применением керамзитового гравия – на его основе производились керамзитобетонные панели в виде ограждающих конструкций. Такие панели позволили возвести в СССР более 80% объема массового жилья. Ежегодное производство керамзитового гравия в СССР достигло более 50 млн. м³, он производился почти на 400 предприятиях страны. Введение новых требований по энергосбережению в России в 1995 г. (Постановление Минстроя России от 11.08.1995 № 18-81) вызвало массовый отказ строителей от керамзитобетона, несмотря на то, что керамзитовый гравий (пено-керамика) является экологически идеальным и негорючим материалом, а современные технологии позволяют производить на существующих предприятиях керамзитовый гравий с объемной массой 200-250 кг/м³. Существующие полимерные теплоизоляционные материалы выгодно отличаются, как и керамзитовый гравий, наличием закрытой пористости, формирующейся в процессе вспучивания жидких полимеров, и сохраняют в своей массе практически сухой воздух. Именно воздух, заключенный в порах, является прекрасным теплоизолирующим материалом: **Коэффициент теплопроводности сухого воздуха при различных температурах**

Температура	λ, Вт/(м° К)
+30	0,0267
+20	0,0259
+10	0,0251
0	0,0244
-10	0,0236
-20	0,0228
-30	0,0220

Так или иначе во всех теплоизоляционных как полимерных, так и неорганических материалах «работают» именно пузырьки сухого воздуха, изолированные от конвективного теплообмена и увлажнения прослойками (пленками) твердого вещества. В последние годы получили распространение различные виды ячеистых бетонов, характеризую-



щиеся объемной массой в пределах 300–700 кг/м³. Теплоизоляционные характеристики таких бетонов существенно зависят, к сожалению, от влажности атмосферы, так как их способность к активной абсорбции значительных объемов влаги из воздуха обуславливает большое снижение фактических теплоизоляционных свойств конструкций, а также отрицательно влияет на долговечность стен из таких бетонов. Это связано с тем, что ячеистые бетоны характеризуются микроструктурой поровой системы из сферических пузырьков воздуха, разделенных прослойками затвердевшего вяжущего материала. Поровая структура ячеистого бетона представлена сообщающимися порами размером от долей до нескольких миллиметров, что делает его способным к поглощению воды при контакте с ней от 25-30 до 60-70% массы, а при сорбционном увлажнении влагой воздуха до 5-7% массы (см. таблицу). Ячеистый бетон был бы идеальным материалом для монолитного строения ограждающих конструкций, если бы такие бетоны имели закрытые поры, меньшую способность к водопоглощению, в том числе и к сорбционному, и могли бы формироваться в построечных условиях с достаточной прочностью, поскольку только в этом случае возможно получение монолитных стен с минимальной неоднородностью. К уже накопленному опыту применения различных видов облегченных бетонных блоков необходимо добавить существенное ухудшение теплоизоляционных свойств таких ограждающих конструкций за счет кладочных швов, работающих в виде мостиков холода. Весьма заманчивым является формирование ограждающих стен, особенно в условиях строительства из материалов, вспенивающихся в межпалубном пространстве при монолитном методе возведения ограждающих конструкций. К сожалению, производство, в частности, пенобетонов с

Рис. 1. Функциональная схема проектирования ограждающих конструкций здания

Ключевой проблемой возведения ограждающих конструкций всех зданий, строящихся в России, в связи с холодным климатом является теплоизоляция, соответствующая современным требованиям энергосбережения

Таблица

Объемная масса ячеистых бетонов	Пористость общая, %	Коэффициент теплопроводности λ , Вт / (м°С)	
		сухого	влажностью 6%
300	88	0,070	0,090
400	84	0,085	0,105
500	81	0,102	0,130
600	76	0,124	0,143
700	72	0,146	0,167

однородными, стабильными свойствами в условиях строительной площадки является серьезной технологической проблемой. Ее до сих пор не удается решить ведущим строительным фирмам в связи с тем, что микроструктура ячеистого бетона и его технические характеристики зависят от большого числа факторов: качества вяжущего (обычно цемента), химических добавок, температуры процесса, стабильности работы технологического оборудования. Более выгодно отличаются от рассмотренных материалов пенополистиролбетон и полистиролбетоны.

Помимо указанных требований к материалам стен, строителей привлекает возможность возведения ограждающих конструкций максимально индустриальными методами, определяющая во многом стоимость и темп работ по строительству зданий.

За рубежом при строительстве высотных зданий получило распространение применение ограждающих конструкций в виде навесных (на каркасы зданий) панелей двух типов – железобетонных, многослойных и стеклянных – из вакуумированных стеклопакетов в металлических рамах.

Рис. 2. Производство крупногабаритных железобетонных панелей «Great Wall» (Филадельфия, США)



Основная часть высотных зданий за рубежом построена в районах с более теплым климатом и предназначена для служебных и общественных целей, в связи с чем стеклянные покрытия на фасадах таких зданий преобладают.

Остекленные ограждающие конструкции высотных зданий в условиях Москвы должны иметь сопротивление теплопередаче не менее 0,56 (м² °С/Вт) – для окон и 0,65 для витрин, витражей и навесных светопрозрачных конструкций, что существенно ниже нормативных требований к наружным стенам.

В связи с этим согласно проекту Московских строительных норм по разделу «Многофункциональные высотные здания и комплексы» величина остекления фасадов зданий должна составлять не более 18%, в общественной части допускается до 25%.

Отечественные трехслойные бетонные панели большей частью имеют значительную массу и применяются в настоящее время весьма ограниченно отдельными крупными строительными фирмами («Крост», «Дон-Строй», «ПИК»), что связано с индивидуальностью видов панелей и, соответственно, необходимостью новой оснастки для их изготовления практически для каждого нового высотного здания.

Идеология изготовления панелей, конечно, наиболее индустриальных, при возведении высоток с несущими каркасами практически едина. Наружный слой изготавливается из высокопрочного архитектурного бетона с повышенной выразительностью и долговечностью, промежуточный – теплоизоляционный – обычно делается из плитного утеплителя, а внутренний также из железобетона с применением гибких связей конструктивных слоев в виде прутков из нержавеющей проволоки или базальтового волокна. Масса таких панелей, производимых в Москве, составляет: несущих – 700–800 кг/м², навесных – 400–500 кг/м². Ограничения на применение в высотном строительстве таких панелей связаны, кроме веса, с использованием в качестве утеплителя пенополистирольных плит, не обладающих достаточной долговечностью.

Кроме того, опыт применения в Москве для строительства зданий железобетонных панелей показал, что практически все изделия, подвергнутые тепловой обработке по общепринятому регламенту на ЖБК и ДСК, содержат массу дефектов в виде трещин, которые значительно снижают долговечность изделий и ставят под вопрос их применение при строительстве высотных зданий.

В развитых странах, в частности в США, в качестве ограждающих конструкций из железобетона для высотных зданий применяются исключительно крупногабаритные (30–35 м²) навесные и несущие панели только из высокопрочных бетонов, твердеющие в нормальных условиях без тепловой обработки (рис. 2). Выразительность таких пане-

лей обеспечивается отделкой лицевого слоя или под природный камень, или под кирпич, или керамическими крупноразмерными плитами, омоноличенного бетоном наружного слоя панели.

Строители Европы, США, Канады, Японии все в большей мере отказываются от недолговечных и вредных утеплителей, имеющих полимерную природу (пенополистирол, пенопласт) или включающих опасные связующие – фенолы (минеральные и базальтовые волокнистые плиты), переходя на пенокерамику в виде керамзитового гравия, зольного гравия, вспученных шлаков, пористых стекол в объемах миллионов кубических метров для производства легких бетонов, утепления и облегчения зданий.

В России, однако, все более широкое распространение получают ограждающие конструкции зданий, представляющие собой композиции, составленные из несущих высокопрочных материалов (бетон, керамика) и теплоизоляционных слоев из материалов с коэффициентом теплопроводности $\lambda < 0,10$ Вт/(м°С) (минеральная вата, базальтовое волокно, пенопластовые плиты). Все существующие варианты производства ограждающих конструкций на строительной площадке предполагают многослойные оболочки, что существенно влияет на стоимость строительства. Доля затрат на ограждающие конструкции в общей стоимости объекта значительно возросла, т.е. их возведение – один из наиболее материалоемких и трудоемких процессов в строительстве, тем более в высотном.

Так возведение первых высотных зданий по программе «Новое кольцо Москвы» реализовано в существенно российском варианте: ограждающая конструкция, например, первой высотки «Эдельвейс», выполнена многослойной с несущей оболочкой из монолитного тяжелого железобетона. К такой «скорлупе» дома крепится теплоизоляция в виде плит, затем сделана кирпичная кладка, на которой смонтирован вентилируемый фасад с отделкой его обычно керамогранитом на специальных кронштейнах. Такие ограждающие конструкции не индустриальны, материалоемки, тяжелы и требуют значительных затрат ручного труда, суммарная толщина ограждающей конструкции на первой высотке составляет более 800 мм.

При этом монтаж, например, теплоизоляционных плит типа Sturadur обычно предусматривает разбежку по швам и ступенчатые кромки для более плотной укладки плит встык. Такая (ювелирная) работа по теплоизоляции, связанная с необходимостью исключения мостиков холода, требует весьма высокой квалификации исполнителя, а также дополнительных затрат на крепежные дюбели.

В случае монолитных несущих оболочек из железобетона в зимний период возрастают проблемы с конденсацией паров воды на более холодных поверхностях бетона и увлажнением стен, что вызывает необходимость применения устройств па-

роизоляции, а также обязательного принудительного проветривания помещений для воздухообмена, при котором теряется то самое тепло, ради экономии которого делается современная теплоизоляция ограждающих конструкций.

Высокая трудоемкость, стоимость и неиндустриальность таких работ во многом вызвали и наблюдающееся в Москве падение интереса инвесторов к строительству высотных зданий.

Важным при этом является не учитываемый, в частности, строителями высоток, нормативный срок службы теплоизоляционных слоев из пенопластов, минеральной ваты, составляющий по международной практике 10–15 лет, после чего необходима полная замена теплоизоляционного слоя. Существующий опыт эксплуатации зданий, построенных с такими теплоизоляционными слоями, показал, что со временем происходит частичное оседание утеплителей, изменение структуры материалов и ухудшение теплоизоляционных характеристик в 1,5–2 раза. Трудно представить себе замену теплоизоляционных слоев в строящихся высотках в Москве и других городах, как по трудозатратам, так и по необходимым средствам (каждые 10–15 лет!).

На наш взгляд, радикальным путем снижения стоимости возведения ограждающих конструкций и, соответственно, стоимости строительства является возврат к однослойным конструкциям стен и отказ от всех видов дорогостоящих, горючих, экологически вредных и недолговечных полимерсодержащих теплоизоляционных материалов.

Это особенно важно в связи с повышением требований по огнестойкости, долговечности и экологической чистоте материалов и конструкций для высотных зданий, тем более что новый СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита» открывает путь для возведения однослойных дешевых, долговечных и экологически чистых, негорючих ограждающих конструкций с объемной массой 400–600 кг/м³, позволяет отказаться от неоправданно завышенных нормативных требований, радикально влиявших в негативном плане на строительство ограждающих конструкций. Достаточно привести цифры по применению утеплителей в строительном комплексе России:

- минеральные изделия – 65%;
- стекловатные материалы – 8%;
- пенополистирол и другие пенопласты – 22%;
- ячеистые бетоны – 3%;
- пенокерамика – 2%.

Негативно зарекомендовавшая себя основная часть «эффективных» полимерных и волокнистых утеплителей на рынке России поставляется из-за рубежа, и это в то время, когда весь мир развивает производство керамзитового гравия. Так, в Норвегии, стране с климатом, близким к российскому, производится 0,4 м³ керамзитового гравия на одного человека (в России – 0,07 м³). Страны Балтии, Швеция активно ввозят керамический гравий из

Одним из главных свойств материала для строительства стен домов является воздухопроницаемость, определяющая комфортность жизни в помещениях



Рис. 3. Трехслойная теплоизоляционная навесная панель «Имэт»

Рис. 4. Фрагмент декоративной поверхности панелей «Имэт»
● барельеф
● фрагмент поверхности



Рис. 5. Разрез оптимальных ограждающих стен для высотных зданий. Декоративные крупноразмерные плиты из литого искусственного камня

Белоруссии и России. Самая большая в мире промышленная база производства керамзитового гравия, насчитывающая почти 200 заводов, используется весьма неэффективно, хотя может служить основой для строительства более десятков млн. кв. м жилья и выполнения важнейшего национального проекта. Тезис «дураки и дороги» продолжает, к сожалению, оставаться в России достаточно актуальным.

ОАО «Московский ИМЭТ» разработаны новые трехслойные панели, не нуждающиеся в пропарке, т.е. естественного твердения (рис. 3), отличающиеся небольшой массой для навесных панелей в пределах 380–420 кг/м² и для несущих 400–500 кг/м², и содержащие, в качестве утеплителя, монолитный средний слой толщиной 220–240 мм из нового материала «Капсимэт», полученного укладкой в массив зерен пенополистирола, капсулированных тонким (0,1–0,2 мм) слоем цементного молочка. В этом состоянии пенополистирол превращается в композит с объемной массой 120–140 кг/м³, становится негорючим и долговечным.

Внутренний слой панелей «Имэт» выполнен из легкого конструкционного бетона (М300, объемной массой 1400 кг/м³), а наружный слой из литого искусственного бетонного камня на основе механоактивированного цемента марки М600 толщиной 60–80 мм. Разработаны как навесные, так и несущие панели, они снабжаются металлическим каркасом для крепежа на каркасе здания и оригинальными гибкими связями. Сопротивление теплотransмиссии панелей в пределах 3,5–4,0 (м²°С)/Вт при толщине 400 мм.

Применение литого искусственного бетонного камня (ЛИК) в наружном слое панелей позволяет получать высокую архитектурную выразительность изделий с различным рельефным рисунком и окраской (рис. 4) за счет формовки лицевого слоя панели на полимерных или резиновых матри-

цах «лицом вниз» на специально разработанном стенде, позволяющем получать крупногабаритные панели при нормальных температурах в условиях строительной площадки.

Разработанные панели удовлетворяют всем условиям, приведенным на схеме (см. рис. 1).

Принципиально новой возможностью индустриального возведения ограждающих конструкций с декоративными фасадами в виде несъемной опалубки является новая технология, разработанная ОАО «Московский ИМЭТ» и реализованная пока в малоэтажном строительстве.

Суть ее в капсуляции цементным молочком керамзитового гравия и его укладке в межпалубное пространство, образованное несъемной опалубкой, выполненной в виде скорлупы из архитектурного бетона или керамических плит. При этих ограждающих стена опирается на перекрытие, на рис. 5 приведен разрез стены на основе нового материала и технологии, названной нами «Капсимэт», толщина стен для климатических условий Москвы составляет около 400–450 мм, при объемной массе 450–550 кг/м³ и термическом сопротивлении (R₀) в пределах 3,5–3,7 м²°С/Вт, что полностью удовлетворяет требованиям по теплозащите наружных стен высотных зданий по МГСН 4.19–05.

Наиболее важные достоинства «Капсимэт» – максимально эффективное использование легкого заполнителя непосредственно в ограждающей конструкции и низкая сорбционная способность (материал поглощает не более 1–1,5% влаги), хорошая паропроницаемость. Так, материал, созданный на основе керамзитового гравия имеет коэффициент паропроницаемости 0,14–0,20 мг/мчПа. Значения коэффициента паропроницаемости наиболее распространенных материалов: пенополистирол – 0,03–0,05, железобетон – 0,03, керамзитобетон – 0,09–0,14, кирпич обыкновенный глиняный – 0,11, кирпич керамический пустотелый – 0,14, бетон ячеистый (М 300) – 0,14–0,25 единиц.

Морозостойкость материала не менее 50 циклов, огнестойкость не менее 2 часов, он не горит и экологически абсолютно чист, с течением времени наблюдается карбонизация цементной оболочки материала стен, повышающая их прочность. Одним из главных свойств материала для строительства стен домов является воздухопроницаемость, определяющая комфортность жизни в помещениях. Если бетон имеет сопротивление воздухопроницаемости около 20 000 м²чПа/кг, то «Капсимэт» по этому параметру соответствует известняку-ракушечнику с R_и ~ 6–10 м²чПа/кг. Этим объясняется тот факт, что в домах со стенами «Капсимэт» прекрасно дышится, сохраняется сухой микроклимат, дерево не гниет, такие стены – решение проблемы недостатка кислорода в жилье. Применение материала исключает и проблемы паропроницаемости. Коэффициент комфортности наружных стен, построенных по этой технологии, составляет 1,4. Следует обратить внимание на тот факт, что использо-

вание капсуляции легких заполнителей, выступающих в «Капсимэте» не пассивными, а сотообразующими, т.е. основными элементами структуры, позволяет эффективно решать не только проблему утепления, но и звукоизоляции зданий, индекс которой R_w > 60 дБ.

Важно отметить, что созданы не только материал и технология, но и оборудование, работающее как на производстве, так и в условиях строительных площадок, в том числе на перекрытиях возводимых зданий.

Основой нового оборудования является рабочая камера, совершающая вращательно-колебательные движения таким образом, что при подаче в нее цементного молочка возникают интенсивные знакопеременные напряжения, формирующие в камере мелкокапельные вихревые потоки цементного раствора. Движущиеся с ударно-колебатель-

Высокая трудоемкость, стоимость и неиндустриальность таких работ вызвали в Москве падение интереса инвесторов к строительству высотных зданий

ным сопряжением по спиральным траекториям зерна керамзитового гравия дополнительно диспергируют, раскатывают и уплотняют тонкий слой (0,1/0,3 мм) цементного раствора на поверхности гранул. Значительная интенсивность колебательных воздействий позволяет получать бетонные смеси с высокой вязкостью при пониженном водопотреблении. Такие бетоны за счет большой плотности склеивающего цементного раствора имеют высокую прочность, при этом цементный раствор создает скорлупу, увеличивающую прочность гранул заполнителя и бетонного монолита.

Новое оборудование непрерывного и циклического действия для омоноличивания стен по технологии «Капсимэт» в условиях строительной площадки имеет массу (400–600 кг) и высокую производительность (от 2 до 5 м³/ч стены, толщина которой соответствует требованиям СНиПа). Оно позволяет непрерывно или циклично подавать керамзит и цементное молочко для капсуляции и последующей укладки по технологии монолита в межпалубное пространство на любых этажах высотных зданий.

Новые ограждающие конструкции (рис. 5) успешно применялись в последние 15 лет при строительстве около сотни коттеджей, промыш-

ленных зданий в Московской области, Москве и других регионах, а также церкви «Всех святых» в г. Дубне, продемонстрировав прекрасные строительные-технические свойства, экологичность и долговечность.

Таким образом, наиболее перспективными в строительстве ограждающих конструкций высотных зданий в Москве представляются однослойные монолитные стены из легкого крупнопористого бетона на основе капсулированного керамзитового гравия – российская технология и материал не имеющие пока в мире аналогов, с уникальным оборудованием, позволяющим индустриально и экономично возводить стены. При этом фасады зданий могут выполняться с высокой архитектурной выразительностью, за счет сочетания цвета и рельефа покрытий из архитектурного бетона или керамогранита – долговечных, не требующих де-

сятиялетиями никакого ухода и ремонта в неблагоприятных климатических условиях эксплуатации. В сочетании с быстровозводимыми каркасами из трубобетона и преднапряженными перекрытиями применение новых ограждающих конструкций позволит снизить массу высотных зданий в 2–2,5 раза, радикально сократит расходы бетона и металла, значительно уменьшит сроки и себестоимость строительства.

По решению Научно-технического совета Департамента строительного комплекса Москвы Москомархитектуре поручено рассмотреть возможность разработки в 2007 году свода правил по применению новой архитектурно – строительной системы, разработанной ОАО «Московский ИМЭТ». ■



Among difficulties, connected with the high-rise construction, the most acute problem for high-rise realization in Moscow is the walling, from our point of view.

When erecting tall buildings in Russia, it is supposed to raise requirements to material, production and structure characteristics, and also the special requirements to facade significance and durability.

Транспортный терминал Moscow-City

Статус Москвы как места приложения сил для иностранных компаний и инвесторов и продолжающийся бум в строительстве, с качественной работой компаний-разработчиков, — хорошо известный факт. Одним из наиболее выдающихся проектов столичных властей стал Московский международный деловой центр, более известный как Moscow-City. Он был задуман в 1990-е годы как способ получить сотни тысяч квадратных метров офисных площадей вблизи центра столицы, позволяющий сохранить исторические здания и не ухудшить и без того сложную транспортную ситуацию.

Сочетая в себе коммерческие, розничные площади, отель, конференц-залы, развлекательные комплексы и даже жилую зону, Moscow-City должен стать домом, офисом и местом для отдыха и развлечений тысяч людей. Уже сейчас, в процессе строительства, разрабатываются схемы транспортного движения Сити. Самый западный участок вдоль Третьего транспортного кольца был выделен для Транспортного терминала Moscow-City, который спроектирован ведущей международной проектной фирмой NBBJ.

Решение строить терминал может показаться неочевидным, так как вблизи делового центра есть станция метро. Однако прямой выход на Третье кольцо позволит улучшить транспортную ситуацию, соединив метро и мини-метро, упростив доступ к пригородным поездам и высокоскоростной железной дороге, которую проложат к двум аэропортам. Транспортный терминал

Moscow-City расположен так, чтобы быть удобным для всех: от иностранцев до загородных жителей, регулярно совершающих поездки в столицу.

Основную нагрузку по весьма значительным инвестициям в объекты и коммуникации общественного пользования взял на себя владелец строительной площадки, однако на этом участке терминал не является единственной постройкой. Транспортный терминал Moscow-City будет включать в себя две высотные башни под офис и отель. Высотные башни позволят получить больше площади, а значит и повысится окупаемость проекта, к тому же они будут способствовать повышению статуса Москвы как основного международного делового центра. Их строительство, однако, было серьезно осложнено существующими туннелями и необходимостью планировать проходку новых линий метро в будущем.

Ситуация была сложной. Для 250 000 кв. м застраиваемой площадки, которая напоминала

треугольник, был необходим оригинальный дизайн. Кроме того, здания должны располагаться так, чтобы массивные колонны фундамента были совмещены с подземными железнодорожными путями, что еще больше усложняло ситуацию. Вдобавок, подземная автомобильная стоянка — самый низкий из шести уровней терминала — была спроектирована с коридорами, которые можно было легко изолировать от остальной части конструкции, чтобы не препятствовать земляным работам, связанным с прокладкой линий метро. Одновременно необходимо было обеспечить бесперебойное рытье траншей для железнодорожных путей и подготовку для бетонирования дна котлована, при этом сохраняя возможность использования максимального количества парковочных мест.

Существующая линия мини-метро — одна из тех, для которой разработана новая станция в Транспортном терминале Moscow-City, — заставила столкнуться с новой серией проблем. Од-

на из двух офисных башен была расположена параллельно этой линии, но посчитали, что ее фундамент находится слишком близко к туннелю. В конечном счете компромисс был найден: разместили два вида опор – одну там, где первоначально планировалось, но на несколько метров уменьшив глубину ее залегания, а другую – на первоначально спланированной глубине, несколько отодвинув от линии метро.

Этот комплекс добавит выразительности дизайну Moscow City и городу в целом, он станет достопримечательностью Третьего транспортного кольца. Три башни с остекленной несущей стеной, армированные стеклом и

более широких плит перекрытий, чтобы арендаторы могли разместить определенное количество работников на одном этаже, не жертвуя при этом естественным освещением. Если преодолеть небольшие трудности, то крыша каждого соединительного звена может быть использована как наружная площадка для отдыха обитателей здания.

Ключевым элементом проекта является здание терминала, которое находится в центре площадки. Хотя оно имеет твердую крышу, его плавные формы выглядят так, как будто они обтекают основания высоток. Эти плавные формы ведут к основным точкам доступа: к парковке с запада, на кольцевой дороге; к

Прямой выход на Третье кольцо позволит улучшить транспортную ситуацию, соединив метро и мини-метро

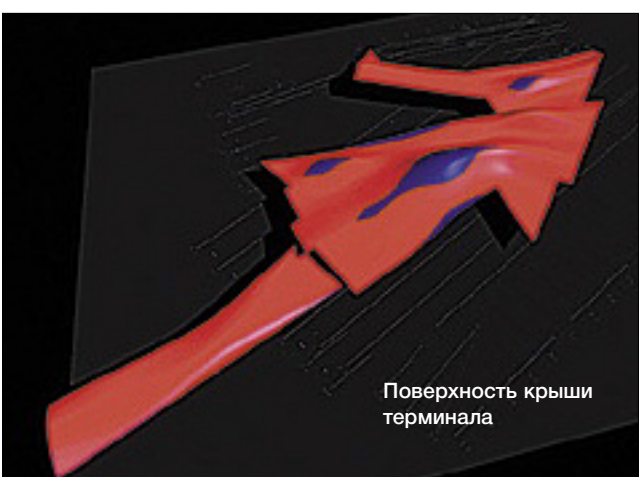
терракотой, выглядят оригинально днем и имеют «дерзкий» вид при ночной подсветке. Башни спроектированы с учетом того, чтобы из их окон открывался живописный вид на деловую часть Москвы.

30- и 40-этажные офисные здания спроектированы по европейскому стандарту, имеют относительно узкие плиты перекрытий, что позволяет дневному свету проникать почти во все уголки здания, а энергосберегающие системы отопления и охлаждения используются при сезонных и суточных колебаниях температуры. Две башни были поставлены достаточно близко друг к другу для более легкой взаимосвязи; это является альтернативой использования бо-

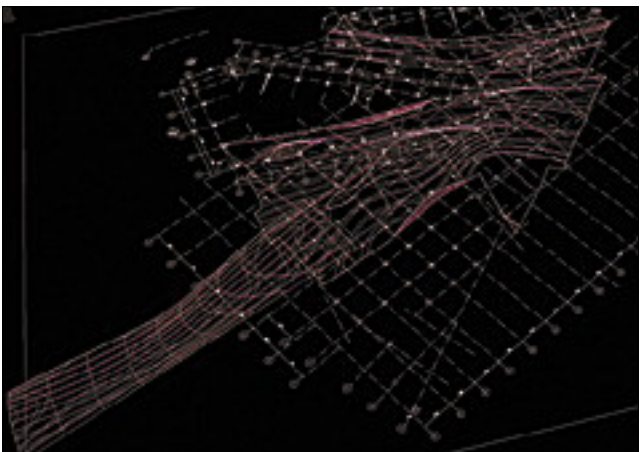
улице с севера и юга и крыше пешеходного моста, которая пересекает площадки с железнодорожными вагонами с запада. Попасть в терминал можно будет беспрепятственно отовсюду.

Внутри терминала расположен огромный зал с застекленной крышей, где располагаются билетные кассы и многоуровневые торговые отделы. Этот зал находится на пересечении дорог терминала. Он снабжен зонами отдыха, скамейками, где люди могут собраться, передохнуть, не будучи изолированными. Из терминала легко можно добраться до такси или автобуса, метрополитена, магазина или отеля.

Все территории вокруг Транспортного терминала Moscow-City



Поверхность крыши терминала

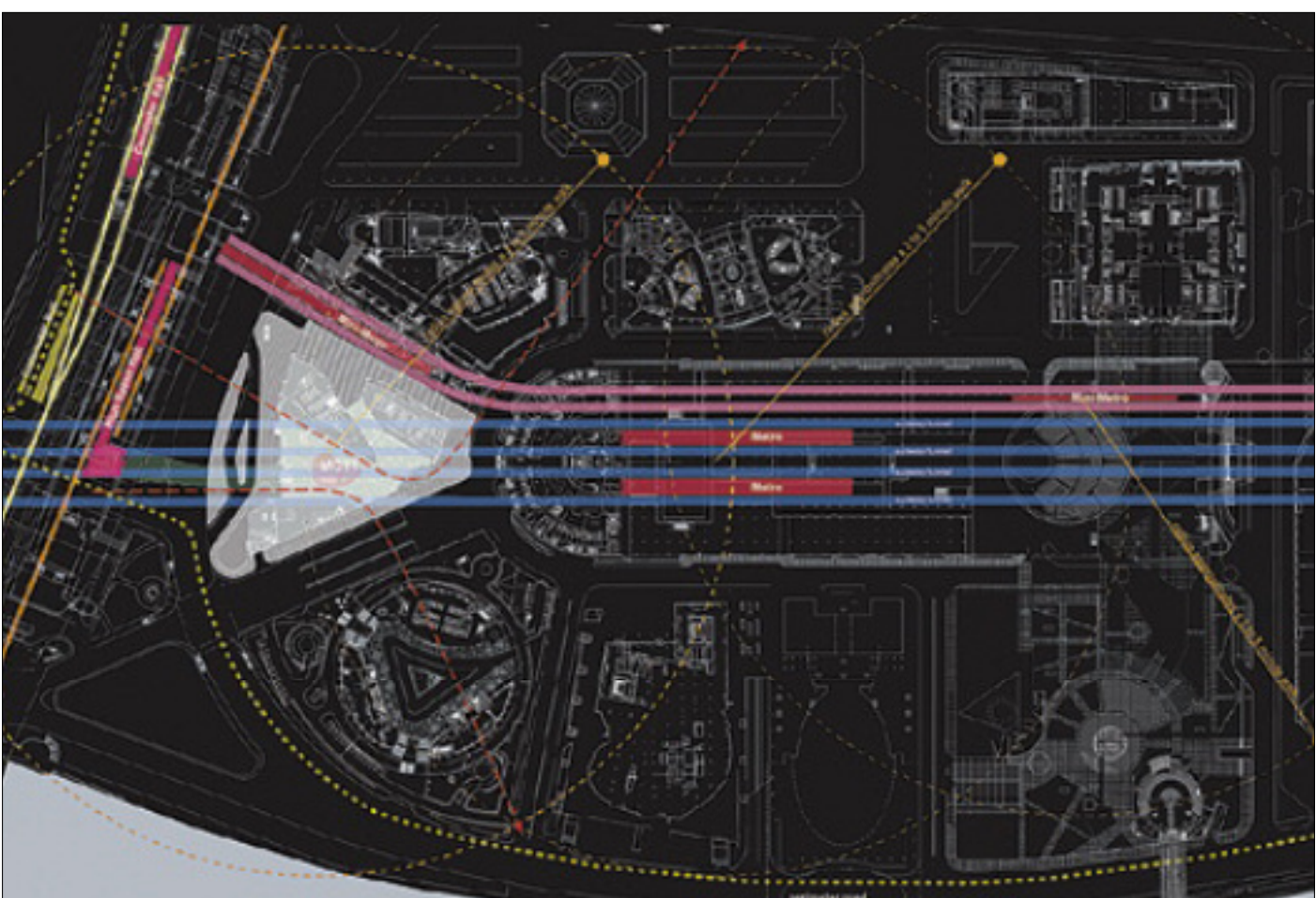


Каркас крыши терминала

(зона активной деятельности, отдыха, сады и т.д.) придают ему законченный вид и вполне вписываются в окружающую обстановку с Башней на набережной на юге и офисами, кондоминиумами и местами для развлечений на севере. В проект включены такие детали, как ленточный транспортер на пешеходном мосту и устройство карусельного типа для багажа на самом низком уровне терминала, а также возможность доставки багажа из аэропорта прямо в отели делового центра Moscow-City, что является беспрецедентной роскошью. ■

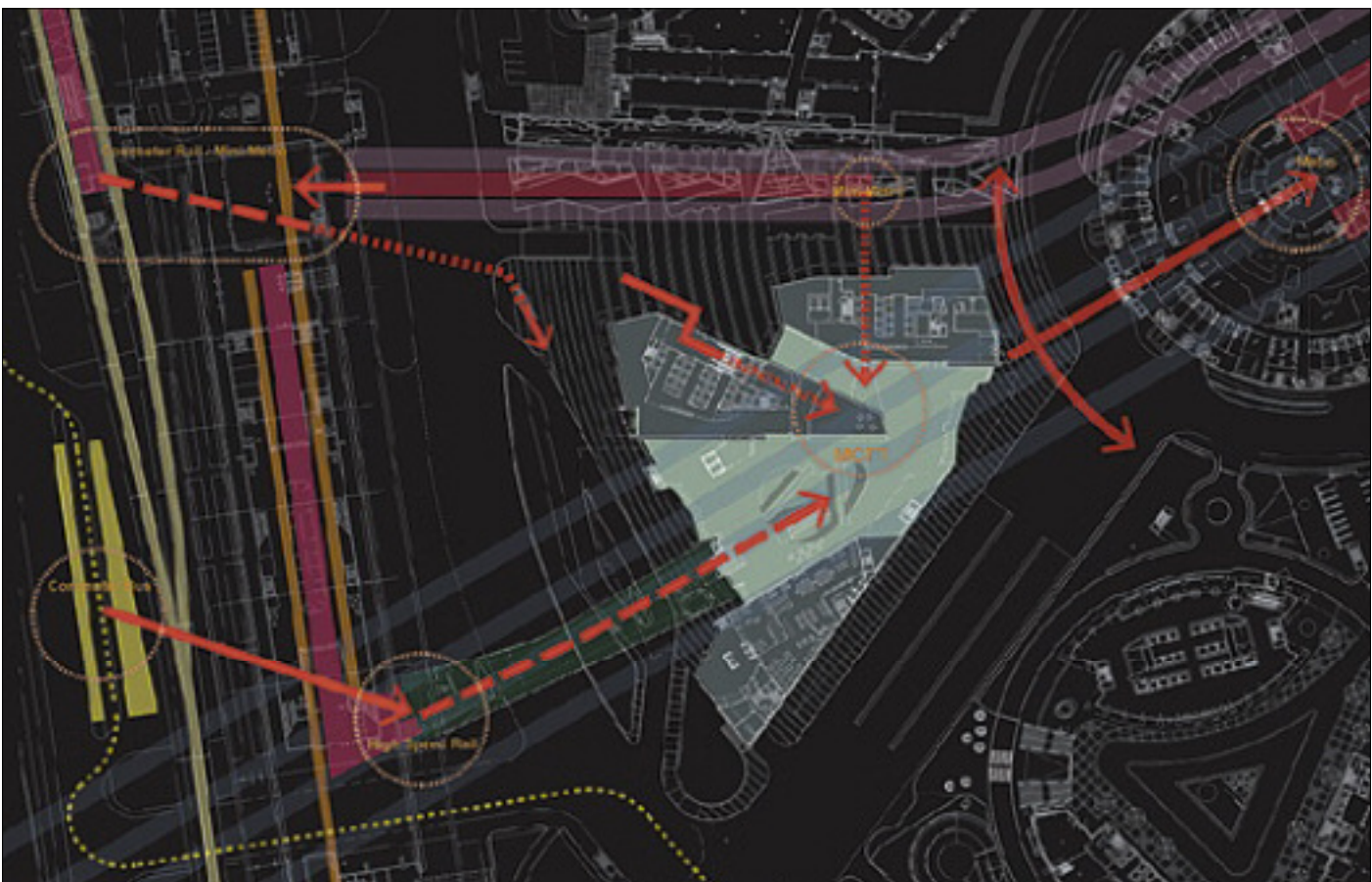
Moscow's status as a destination for foreign companies and investors is well established, and the accompanying boom in construction as developers work feverishly to meet demand, is justifiably world-famous. One of the most high-profile developments, the Moscow International Business Center, perhaps better known as Moscow-City, was conceived in the early 90's as a way to provide hundreds of thousands of square feet meters close to the heart of the metropolis without crowding out its grand historical buildings or worsening already dense downtown traffic.

Combining commercial, retail, hotel, conference, event, entertainment, and even living space, Moscow-City is aptly named: it will be home, office, and playground to thousands. Already, with only a few buildings finished, it is creating its own traffic in turn, but the issue was anticipated, and the westernmost plot, along the city's third ring road, was set aside for the Moscow-City Transport Terminal (MCTT), designed by leading international design firm NBBJ.



Сверху. Взаимосвязь транспорта

Снизу. Транспортная схема





О мониторинге

Писать о мониторинге нужно хотя бы потому, что это слово нынче повторяют изо дня в день все, кто так или иначе связан со строительством. Но если спросить у наугад выбранного лица, что такое мониторинг, точного ответа не получишь. Наблюдение и оценка – вот, пожалуй, слова, наиболее употребительные в разговорах и документах. В этом легко убеждаешься, ознакомившись с проектом «Временных норм и правил обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений в городе Москве» (МГСН 2.10-04), «Пособия к МГСН 2.10-04», «Пособия по использованию технических средств для проведения комплексного обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений», «Временных рекомендаций по организации и проведению мониторинга при эксплуатации многофункциональных высотных зданий и зданий-комплексов в городе Москве» (дополнение к МДК 2-03.2003 РМ-2957).

Авторы указанных документов тоже формулируют мониторинг как «систему наблюдения и контроля».

Цель этой статьи – дать, по возможности, полное представление о мониторинге, показать его как последовательные и протяженные во времени мероприятия, направленные на обеспечение безопасного строительства и столь же надежной эксплуатации.

Статья разбита на две части: первая посвящена анализу перечисленных документов, вторая – изложению представленного автором о мониторинге как заключительном этапе контроля за возведением сооружений.

Принятая форма изложения в первой части – сопоставление точек зрения авторов из Московского научно-исследовательского института типового и экспериментального проектирования (МНИИТЭП) с мнением автора этой статьи, во второй – сопровождение авторской позиции по наиболее значимым разделам мониторинга соответствующими обоснованиями.

1. О НАЗВАНИИ РАБОТЫ

Объемистый труд представлен как проект МГСН «Правила обследования и мониторинга технического состояния зданий и сооружений в городе Москве».

Название – это свернутая информация о работе. Оно должно определять итоги труда большого коллектива, более того, название, или по-другому – имя, определяет качество продукта. В рассматриваемом случае нельзя смешивать и вводить в один нормативный документ совершенно разные понятия. Потому что обследование – разовая операция, а мониторинг – совсем другое.

Посмотрим, как сами авторы МГСН определяют и обследование, и мониторинг.

«Комплексное обследование» или просто «обследование» – это в понимании авторов «комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров...». Далее идет длинное перечисление всего, что предстоит определить и оценить. Всего – 53 слова для комплексного обследования и 45 для обследования, хотя если вчитаться, то никакой разницы в этих вереницах слов нет. Авторы, расшифровывая «мониторинг», недалеко ушли от дефиниции обследования. Они считают, что «мониторинг общего технического состояния зданий и сооружений» и «мониторинг технического состояния зданий и сооружений, попадающих в зону влияния строек и природно-техногенных воздействий», «мониторинг технического состояния зданий и сооружений, находящихся в ограниченно работоспособном или аварийном состоянии» и «мониторинг технического состояния особых зданий и сооружений» – это разные понятия и требуют, каждое, развернутого изложения.

Обследование – действительно «проверка чего-либо» (не врут же словари), а в нашем случае **техническая диагностика** или проверка **физического** состояния зданий или сооружений – мостов, коммуникаций, дорог, благоустройства и т.п., без всякого наворота слов, мало что добавляющих к смыслу определения. И ни в коем случае не «техническое состояние» – нет такого словосочетания! Треснула стена – изменилось физическое состояние технического продукта, а тот, кто обследует эту стену, диагностирует ее «здоровье».

«Мониторинг – наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека». Посмотрите, насколько глубоко по смыслу это определение.

Сам объект, его природное и созданное человеком окружение есть предмет, к которому применен мониторинг. Следовательно, формализация понятия, алгоритм мониторинга всегда один – следить, оценивать и не допускать, чтобы вторжение в естественную среду искусственного, сделанного человеком объекта вредило тому, что окружает, подстилает и находится над ним! Это определение обладает всеобщим смыслом и включает в себя сам объект. Все вместе **и есть окружающая человека среда**.

Авторы включили в название труда слова «нормы и правила», а также высказались, что «мониторинг... зданий и сооружений, находящихся... в аварийном состоянии,... необходим для принятия экстренных мер по предотвращению его обрушения...».

Первое неправильно потому, что «норма – руководящее начало, **правило, мера** чего-нибудь», а «правило – положение, установка, принцип, служащие руководством», т.е. **норма**. Или, другими словами, норма – это правило, выраженное числом, а правило – норма, выраженная словами. Разницы-то в смысле нет.

Вторая фраза неверна, поскольку отображает обыденное понятие. Здание может находиться в предаварийном состоянии, а в аварийном – это уже не здание, а развалины. Обрушение – это и есть авария, т.е. ситуация, когда полностью нарушена работоспособность объекта.

Вывод по названию и определению основных понятий
Название тавтологично и включает в себя понятия, которые неверно расшифровываются.

Как было сказано раньше, обследование и мониторинг – это разный смысл, разные операции, разное время. Сводить их вместе – методическая ошибка. Кроме того, название потеряло четкость оттого, что к «нормам и правилам» прицеплено шесть слов в родительном падеже.

Общие положения

«Обследование и мониторинг... должны производиться... специализированными организациями,... оснащенными современной приборной базой...». Значит, авторы продолжают понимать под мониторингом в основном наблюдение.

Если мониторинг – «наблюдение, оценка и прогноз...», значит мониторинг – это прежде всего анализ технического задания (ТЗ), специальных технических условий (СТУ) проектирования и строительства, проекта в целом, проекта производства работ (ППР). Потому что, не зная перечисленного, нельзя отслеживать правильность осуществления авторских замыслов, их влияния на состояние будущего объекта и среды, его окружающей.

Чем больше вникаешь в МГСН, тем сильнее впечатление, что их авторы умышленно или по недопониманию уходят от решения главной задачи – показать необходимость наблюдений, контроля, оценки и прогноза состояния объекта и окружающей среды во время строительства.

И если в разделе «Обследование технического (?) состояния» подробно и верно описываются операции, которые должны быть выполнены, то все, что касается мониторинга, представлено более чем скупо и неправильно.

Во «Временных рекомендациях по организации и проведению мониторинга при эксплуатации... высотных зданий» наблюдению и оценке подлежат такие дефекты (нарушение сцепления арматуры с бетоном, выявление состояния арматуры, механические испытания образцов стали, определение ее химического состава, структуры и т.п.), которые должны выявляться при проверке проекта и строительстве, а если уж возникла такая необходимость при эксплуатации, значит или проект был с дефектами, или строили безобразно, или во время эксплуатации возникли обстоятельства, выводящие из строя несущие конструкции (т.е. произошла авария одной из подсистем, например повреждение водопровода или канализации, или возник сильнейший пожар).

Так об этом и надо писать.

В пособии (вторая часть труда) мониторинг представлен как «наблюдение за существующими массовыми зданиями».

При таком подходе вся работа МНИИТЭПа может рассматриваться только как «обследования зданий и сооружений, находящихся в непосредственной близости от высотных зданий при эксплуатации», поскольку к мониторингу строительства проделанная работа никакого отношения не имеет.

Представляемая читателям статья посвящается именно мониторингу, поэтому следует приступить ко второй ее части, где предстоит разобраться, чем мониторинг отличается от обследования, почему надо не только наблюдать и оценивать, а еще и прогнозировать, почему специалисты по мониторингу и научному сопровождению должны очень тесно работать и с проектировщиками, и со строителями.

2. ЧТО ТАКОЕ МОНИТОРИНГ, ЧТО ВХОДИТ В НЕГО И КАК НАДО ОРГАНИЗОВЫВАТЬ РАБОТУ?

Любое дело начинается с организационных шагов. В первую очередь приказом по организации, которая взялась за мониторинг, назначается **главный инженер мониторинга (ГИМ)**, в целом ответственный за него на объекте.

Успех заключается в правильном выборе личности, способной управлять людьми, обладающей знаниями и наделенной властью.

Условимся, что здесь и дальше будут описываться операции, характерные только для уникальных зданий.

Уникальное здание или сооружение – объект, не обеспеченный к моменту проектирования нормативами хотя бы для одной из подсистем, в него входящих.

Первая задача ГИМа (интересная аббревиатура!) – создать команду. В нее войдут по согласованию с руководством **организации ГИМа и заказчика** представители разных специальностей – как свои, так и из других **проектных и научно-исследовательских институтов**. И работа начнется с анализа предпроектной документации (в первую очередь изысканий, заключения экспертизы и т.д.), технического задания, специальных технических условий проектирования, «Проекта» и «Рабочих чертежей».

Анализ ТЗ, СТУ проектирования и проекта командой, ведущей мониторинг, – еще одно звено многоступенчатого контроля за проектированием. Оно нужно потому, что проекты грешат ошибками, которые экспертиза, к сожалению, пропускает. Не так мало примеров, когда здание начинает строиться и даже бывает уже возведенным, а проект еще не прошел экспертизу. В условиях, когда проектирование уникальных зданий по подходу мало отличается от проектирования обычных, такая проверка просто необходима. Направлена она на то, чтобы полностью исключить дефекты проекта и обеспечить безопасные строительство и эксплуатацию.

Анализ ТЗ и СТУ проектирования

В состав ТЗ должны войти следующие требования к проекту уникального здания или сооружения:

- описание цели проекта;

- обоснование информационного обеспечения для подготовки концептуального проекта и СТУ проектирования;

- обоснования научно-технического сопровождения, вариантного проектирования, трех стадий разработки проекта, экспертизы каждого этапа проектирования;

- необходимость геофизических исследований участка, если они не были выполнены в предпроектной стадии, дополнительных затрат на уточнение инженерно-геологической и гидрогеологической обстановки на участке;

- описание участка строительства;

- обследования близлежащих зданий, укрепления их основания, фундаментов и других конструкций;

- особые условия строительства;

- установления ответственности сооружения, выбор коэффициента ответственности;

- обоснования затрат на разработку бизнес-плана, если он не был выполнен инвестором ранее;

- сведения о конструкциях, инженерном оборудовании и материалах, намечаемых к использованию в проекте;

- обоснование поэтапного мониторинга строительства;

- включение в состав проекта новых разделов: «Паспорт объекта» и «Требования к эксплуатации».

- обязательность моделирования объекта, а при необходимости (при большепролетных покрытиях) возведение прототипа объекта в согласованном масштабе;

- обоснование затрат на подготовку сводного сетевого графика проектирования и строительства.

Информационное обеспечение проекта необходимо для ознакомления с проектированием и строительством схожих объектов, для расширения поискового поля проектирования.

Геофизические исследования нужны для определения пригодности участка строительства уникального объекта и обоснования дополнительной инженерно-геологической и гидрогеологической разведки.

Без специальных технических условий (норм для проектирования и строительства уникального здания) работать над проектом нельзя.

Разработка СТУ ведется совместно проектной организацией и научно-исследовательскими институтами по направлениям. Авторский коллектив обязан представить на рассмотрение Архитектурно-технического совета института, а затем на Общественный совет по градостроительству не менее трех вариантов Концептуального проекта (первая стадия). Отобранный вариант проходит стадии «Проект» и «Рабочие чертежи». Каждая стадия экспертируется.

Без обследования соседствующих с участком нового строительства зданий и инженерных коммуникаций начинать строительство нельзя. За обследованием должны последовать рекомендации по укреплению основания, фундаментов и других конструкций, если в этом возникнет необходимость. Особое внимание должно быть уделено изучению гидрогеологической обстановки.

Заданиям на выявление особых условий должна быть посвящена часть ТЗ (карстовая и оползневая опасности, близость к постоянным источникам шума и вибрации, микросейсмораионирование и т.п.).

Выбор коэффициента ответственности сооружения – важная часть работы заказчика и проектировщиков.

Его величина напрямую влияет на увеличение нагрузок, воздействий и затрат.

Основные показатели бизнес-плана должны облегчить авторам выбор материалов и основных технических решений, не выходя за границы предполагаемых затрат на строительство.

Предварительный (предполагаемый заказчиком) выбор конструкций, инженерного оборудования и материалов при проектировании может измениться, но он необходим, поскольку позволяет понять, насколько близок заказчик к рациональному осуществлению своего замысла.

Строительство уникального здания должно быть параллельно отслежено авторским и техническими надзорами, а также мониторингом – в этом залог бездефектного и, значит, безопасного строительства.

Заключительные разделы проекта – «Паспорт объекта» и «Требования к эксплуатации» должны выполняться под началом ГИМа, который обязан дать эксплуатирующим службам полное представление об объекте и рекомендовать лучший вариант обслуживания, предусмотрев в требованиях штатный состав услуги, периодичность профилактических и капитального ремонтов, необходимость мониторинга основных элементов здания и геотехнического контроля.

Не допускается проектирование уникального здания или сооружения без физического моделирования, а в ряде случаев, особо оговоренных, и строительства прототипа здания для натурных испытаний и отработки монтажных операций.

СТУ проектирования должны содержать:

- основные характеристики здания – высота, форма, требуемые свойства материалов; виды фасадной системы и покрытия; требования к конструктивной системе (предельные деформации, осадки, прогибы), к инженерным системам (обеспечение рационального расхода энергии, использование нетрадиционных источников), подтверждение многоступенчатого контроля за разработкой проекта, характер ведения авторского надзора и мониторинга строительства, формы и величины основных расчетных нагрузок и воздействий, акустические и теплотехнические параметры, корректировку при особых условиях микросейсмического района, рекомендации обязательных проверок на пространственную устойчивость и выявление динамических характеристик здания в целом и отдельных его элементов (большепролетного покрытия, фасадной системы), описание опорных устройств, обеспечивающих пространственную устойчивость сооружения.

СТУ должны представлять собой в основном свод количественных ограничений.

Для первого этапа – концептуального проекта – они назначаются авторами проекта и научным сопровождением исходя из собственного опыта, из данных, полученных от изучения информационных материалов о схожих объектах. На этой же стадии инженеры-конструкторы приближенными расчетами получают геометрические характеристики элементов, слагающих сооружение, возможность ощутить «игру сил» в конструктивном остоле, чтобы далее осознанно, с предвидением результата переходить к компьютерному счету.

Далее научное сопровождение, работая с физическими и математическими моделями, уточняет нагрузки и воздействия, превратив начальные данные в нормативные для проектируемого объекта на стадиях «Проект» и «Рабочие чертежи».

Характер их согласования и утверждения должен быть описан в СТУ.

Ограничения, вызванные особыми условиями строительства, должны быть описаны в СТУ с надлежащей тщательностью.

Содержание позиций, перечисленных в ТЗ и СТУ, – абсолютные общности для разнообразных уникальных зданий и сооружений. В задачу специалистов, ведущих мониторинг, входит проверка полноты ТЗ и СТУ проектирования.

Проверка ТЗ и точность изложения основных положений впоследствии избавят проектировщиков и заказчика-инвестора от кровопролитных споров по поводу затрат на тот или иной раздел проекта, стадийность проектирования, моделирование и т.п.

Оценка геологической и гидрогеологической обстановки на участке

Без геофизических исследований, заключения сейсмологов, тектонистов начинать проектирование нельзя.

Необходимо критическое отношение к инженерно-геологическим изысканиям. В них, как правило, отсутствуют: прогноз на изменение свойств грунтов, перечень мероприятий по сохранению гидрогеологических условий на участке, рекомендации по устройству фундаментов.

В то же время к советам по усилению грунтового основания, выбору технологии усиления следует относиться особенно тщательно, потому что при правильном подходе могут быть вскрыты большие резервы снижения стоимости строительства. Особое внимание в изысканиях должно быть уделено возможным проявлениям на участке различных геонамалий (карсты, оползни, высокий уровень грунтовых вод, разломы в кристаллическом фундаменте, радоновое излучение, загазованность метаном и т.п.). Без рекомендаций по их учету в проекте геологические изыскания недостаточны для работы над уникальным объектом.

Специалисты, ведущие мониторинг, обязаны внимательно изучить весь материал геоизысканий и дать по нему заключение.

Обследование близко расположенных зданий, коммуникаций

Это ответственная часть предпроектной деятельности, без которой невозможно начать работу над проектом.

Как правило, заказчик, для того чтобы снизить затраты на проект, не выполняет эту часть работы. Зато впоследствии теряет уйму времени и денег на восстановление и строений, и коммуникаций.

Обследование зданий, внешней инженерии, грунтов на участке, попадающих в зону, занятую ими, дает возможность проектировщикам определить технически грамотные и наиболее выгодные решения по предотвращению возможных неблагоприятных последствий от нового строительства.

Служба мониторинга организует геодезические наблюдения за осадками и кренами близлежащих зданий, изменениями физико-механических свойств грунтов в зонах, примыкающих к участку строительства.

Рассмотрение проекта и рабочих чертежей позволяет специалистам мониторинга понять авторский замысел, наметить позиции, требующие особого внимания при строительстве и помочь в составлении регламента мониторинга для строящегося объекта.

Знание проекта в деталях не только поможет правильно вести мониторинг, но и не исключено, что оно выявит неполноту проекта, ошибки, отсутствие доказательств пространственной устойчивости сооружения, способности его противостоять динамическим воздействиям, прогрессирующему обрушению.

Разработка регламента мониторинга

Ответственность за эту часть работы лежит на ГИМе. В документе должны быть описаны правила поведения и отчетности каждого специалиста, ведущего свой раздел мониторинга.

Периодичность посещения строящегося объекта, перечень документов, подвергающихся проверке, ведение журнала мониторинга и др. – все это должно входить в регламент.

Регламент должен быть строго формализован. Журналов мониторинга должно быть два: один – на стройке, другой – в организации, ведущей мониторинг.

В них должен фиксироваться анализ журнала работ, поскольку правильность его ведения – залог успешной работы прораба. Ежедневные задания бригадирам и мастерам, отметки об их выполнении, причины срыва заданий, количество линейного пер-

сонала, его достаточность – все должно находить отражение в журнале работ. Если этого нет, значит стройка работает не по правилам, а по наитию. Если авторские записи носят в журнале авторского надзора неконкретный характер, отметок об исполнении авторских замечаний нет, значит автор не работает с прорабом.

Если в журнале авторского надзора за строительством уникального объекта на первой странице нет отметки о наличии дубля журнала, хранящегося в проектно-институте, значит авторский надзор не контролируется со стороны руководителей отделов, мастерских, института.

В журналах мониторинга должны фиксироваться все отклонения от правильного (только что описанного) ведения документов на стройке. С этого действия должен начинаться **мониторинг строительства**, а лишь после этого на монтажных горизонтах должны фиксироваться отклонения от СТУ и проекта.

Регламент мониторинга согласовывается с генподрядчиком, службой заказчика, специалистами научного сопровождения и руководством проектного института. Утверждает регламент руководитель организации, ведущей мониторинг.

Земляные работы

Мониторинг начинается с анализа разрешительных документов, технологии и конструктивного решения ограждения котлована, водоотвода, движения транспорта, экологических мероприятий, проверки технологических регламентов, рекомендаций научного сопровождения.

Внимание служб мониторинга должны привлекать:

- благоустроительные работы на участке (временные дороги для транспорта, организация движения

тяжелого транспорта, бетонные дорожки к бытовому городку, наличие биотуалетов, подъездов и подходов к ним, мойка колес, водоочистка перед сбросом в ливневую канализацию, водоотвод с участка и из котлована, мероприятия, предотвращающие вынос грунта из-под будущих фундаментов и т.д.);

- устройство ограждения котлована;
- организация геодезических наблюдений за вертикальными и горизонтальными перемещениями шпунта;
- расчеты устойчивости склона (по ситуации) и ограждения котлована, способы погружения шпунта, состояние грунтового массива за шпунтом по периметру;
- характеристика грунтов основания после рытья котлована, подтвержденная статическими испытаниями образцов.

После завершения этапа проводятся анализ, прогноз и дается разрешение на работу по устройству фундаментов.

Устройство фундаментов

Специалисты мониторинга проверяют:

- проектное решение;
- организацию инструментального контроля за осадками;
- технологическую последовательность гидроизоляционных работ;

готовят:

- заключения по гидроизоляции и решению деформационных швов в фундаментных плитах;

уточняют:

- совместно с научным сопровождением прогноз полных осадок сооружения;
- следят за:
- укладкой бетона и его уходом.

По завершении – анализ и разрешение на дальнейшее строительство, рекомендации службе эксплуатации, за чем надо наблюдать в течение всего срока существования объекта (осадки, крены, протечки, трещинообразование в теле фундаментных плит, ростверков).

Особое внимание – расчету фундаментных плит как упругих конструкций, который неправильно представляет не только их статическую работу, но и искажает картину напряженно-деформированного состояния верхнего строения. Если в расчетах фундаментных плит не учтено влияние ползучести бетона, значит они выполнены неверно.

Необходимо исследовать (если она не учтена) возможность одномоментного строительства «вверх-вниз», обратив внимание на обоснование специальных технологий.

При устройстве фундаментов проверяется вся исполнительная документация, связанная с забивкой пробных свай, их испытаниями, уточняющими расчетную несущую способность.

Устройство буронабивных свай должно полностью исключить образование пустот в теле бетона.

Анализ документации этого раздела или засвидетельствует правильность принятых решений, или послужит разработке новых, сулящих заказчику выгоды.

Мониторинг несущих конструкций

В этом разделе мониторинга наблюдению и оценке подлежат:

- укладка и уход за бетоном;
- арматурные работы;
- инструментальное слежение за деформациями перекрытий;
- установка опалубки и проемообразователей, которые должны представлять собой регулируемые металлические конструкции;
- комплектность опалубки, график бетонирования стен, колонн, перекрытий;
- наличие и корректность поступенчатого расчета сооружения на разных этапах монтажа;
- устройство деформационных швов между блоками сооружения;
- расчет и конструктивные решения, предотвращающие прогрессирующее обрушение;
- монтаж металлоконструкций;
- рекомендации службе эксплуатации.

При использовании в конструкциях сооружения бетонов высоких марок $B \geq 25$ работа научного сопровождения (НИИЖБ) обязательна.

Запрещается использование арматуры класса А-III при сварных соединениях. В этих стыках разрешается применять только класс А-500С. Особенно эффективна арматура с винтовым профилем и соединениями в виде нарезных муфт, несмотря на ее большую стоимость.

Смена опалубки, ее количество, армирование несущих элементов (стен, колонн, перекрытий) должны быть связаны со сроками строительства и постоянно проверяться расчетами с использованием программного блока «Монтаж-Лира». Их наличие в проекте ор-





ганизации строительства (ПОС) и ППР обязательно, последовательность операций при монолитном строительстве, принятая в ПОС и ППР, уточняется генподрядчиком и проверяется службой мониторинга. Пооперационные технические регламенты на все виды работ обязательны. Особое внимание следует обратить на размещение на каждом монтажном горизонте биотуалетов и обогреваемых переносных бытовых блоков.

Рекомендации службе эксплуатации должны указывать на наиболее ответственные элементы и узлы конструктивной системы, где должны быть установлены тензометры и прогибомеры. Периодичность снятия показателей с этих приборов устанавливается в соответствующем разделе проекта.

Мониторинг кровельных работ

Контролируются выбор материалов и технические решения, а также:

- наличие в проекте рекомендаций эксплуатационным службам (уборка снега, листьев, прочистка сливных отверстий, ендов и т.п.);
- технологическая последовательность и соответствие СТУ для гидроизоляционных работ.

Обязательно постоянное присутствие представителей всех надзоров при гидроизоляционных работах.

Фасадные системы (ФС) требуют:

- оценки проектного решения, выбранных материалов;
- наличия технического свидетельства, пооперационных регламентов.

Мониторинг обязан проверять:

- доказательства долговечности ФС, сопоставимой со сроками службы сооружения;
- коррозионную стойкость конструкций;
- усталостную прочность металлических конструкций;
- результаты аэродинамических исследований;
- ремонтпригодность системы и профилактический уход за ней;
- влияние начальных несовершенств основания ФС на ее последующую эксплуатацию;
- обязательность тюнинговых работ, приводящих основание ФС к нормативу, предусмотренному в СТУ.

В итоге служба мониторинга дает заключение о готовности ФС к эксплуатации.

Контроль материалов, изделий и сборных конструкций заключается:

- в экспертизе нормативно-технической документации на материалы, проверке паспортов, сертификатов, технических свидетельств, сравнении поставляемой продукции с требованиями проекта;
- экспертных выборочных испытаниях материалов, наиболее сложных конструктивных узлов;
- проверке монтажных устройств для укрупнительной сборки металлических конструкций из элементов заводской поставки;
- наличии базовых комплектов оборудования, малой техники, ручного инструмента для выполнения полного комплекса работ.

Отделочные работы требуют:

- оценки готовности поверхностей стен и перекрытий к началу отделки;
- регламентов, операционных карт и рекомендаций научно-технического сопровождения;
- инструментальной оценки и контроля температурно-влажностного режима при отделочных работах, знания прочностных характеристик оснований;
- выявления дефектов и активного влияния службы мониторинга на их пунктуальную ликвидацию.

Инженерное оборудование и мониторинг – это:

- проверка проекта на полное использование энергосберегающих мероприятий;
- направленность на применение нетрадиционных источников энергии, в том числе тепловых насосов с использованием низкопотенциального тепла Земли, гелиоустановок, топливных элементов, дающих возможность автономного и экономного использования энергии и, главное, отказа от прокладки протяженных инженерных коммуникаций.

Кроме всего прочего, ни один акт на скрытые работы не должен пройти мимо внимания службы мониторинга, подпись его представителя на этих документах обязательна.

Документ, составленный по итогам мониторинга строительства каждого уникального здания или сооружения, должен представлять собой информационно-методическое пособие, сумма которых послужит созданию будущих технических регламентов по каждому виду зданий и сооружений.

Мониторинг во время эксплуатации уникального здания – отдельная тема. Он выполняется по заказу эксплуатирующей службы. Сегодня уже накоплен значительный опыт такой работы на уникальных объектах (Большая спортивная арена спорткомплекса «Лужники», Крытый конькобежный центр, стадион «Локомотив», Крытый дворец спорта, жилой комплекс «Эдельвейс» и др.), который дает основание утверждать, что его обобщение позволит создать добротные «Требования к мониторингу уникальных зданий при эксплуатации».

Подходя к концу статьи, не можешь избавиться от мысли: как же раньше жили без мониторинга? И сам себе отвечаешь вопросами: разве могло быть тогда, во времена Шухова, Лолейта, Никитина, чтобы здание строилось, не пройдя проверку экспертизой? Разве могло быть так, чтобы авторский надзор превращался в посещение стройки нанятыми людьми? Разве могло быть так, чтобы стройка начиналась там, где во-

КОММЕНТАРИЙ

Мониторинг – звучит заманчиво: приходите на стройку, «мониторить», дергать строителей, не пущать, – ну чем не занятие для нашего времени – давать мало, получать много!

Статья Н. Никонова разворачивает желающих заниматься мониторингом на 180°. Не бегать – а думать, не мешать – а помогать! Всем вместе служить достижению одной цели – строить хорошо, надежно, быстро, безопасно – и красиво!

В статье разложено по полочкам все, что составляет суть мониторинга. Формула мониторинга – наблюдать, оценивать и прогнозировать – применима к любому элементу здания или сооружения.

Соответственно, пропущенная мониторингом проектная или технологическая ошибка грозит в будущем выходом из строя фасадной системы (это то, чем занимается «Энлаком»), неустранимым дефектом в несущих конструкциях сооружения.

Н. Никонов утверждает (это видно из статьи), что мониторинг – часть совместной работы с научным сопровождением. То есть мониторинг не только контролирующая строительство операция, но и творческая работа, результат которой – вклад в создание будущих нормативных документов для сложных зданий.

Татьяна Усатова,
директор ГУ Центр «Энлаком»

обще строить нельзя? И неужели мониторинг может предотвратить падение профессионализма? Может, если браться за него с умом. Первое и главное, что становится ясным сразу: мониторинг – это часть научного сопровождения, которое в свою очередь подразделяется на две группы. Одна работает над СТУ, другая занимается наблюдением, оценкой и прогнозами влияния нового объекта на окружающую среду. И если сегодня «важней всего доходы в нашем доме», то совершенно правильным будет, если мониторинг станет орудием страховых компаний, т.е. ни один уникальный проект (в полном смысле этого слова) не может быть осуществлен, не будучи застрахованным.

И в заключение надо отметить, что специалисты, способные управлять мониторингом, должны обладать обширными знаниями, организаторскими способностями, сильной волей. Нельзя сказать, что таких специалистов много, но найти для начала их можно. Дальше их нужно отбирать еще в институте. И учить. Это долго, но надежно. Другой путь знал только барон Мюнхаузен. ■

It's worth writing about monitoring, because this word is being repeated day by day by everyone who somehow belongs to construction. But if you ask anyone randomly what monitoring is, you'll not get the answer. The supervision and evaluation are the more generally used words in the documentation and conversations. It's easy to ascertain when examining the project «Temporary regulations of the inspection and monitoring of the buildings and structures technical status in Moscow» (Moscow Urban Building Code 2.10 – 04), «The manuals to Moscow Urban Building

Code 2.10 – 04», «The manuals on using the engineered safety features for complex inspection and monitoring of the buildings and structures technical status», «Temporary recommendation on the monitoring organization and carrying out during the maintenance of multifunctional tall buildings and the complexes in Moscow». The authors of mentioned documentation define monitoring as «the system of supervision and control». The purpose of this article is to give the full representation of monitoring, to show it as a consistent and prolonged

process, aimed at safety construction and secure maintenance. The article is divided into two parts: the first is devoted to analysis of the listed documentation, the second is devoted to the author's point of view on monitoring as the final erection control stage. In the first part, the points of view of the authors from the Moscow Research Institute of Design for Recycling and Experimental Design and the author of this articles are compared; in the second – the proved author's position on the most significant monitoring issues is present.

«Континенталь»



Жилой комплекс «Континенталь» возводится в рамках программы столичного правительства по строительству высотных зданий «Новое кольцо Москвы». Любое высотное здание – это уникальный объект, созданный в одном варианте. О конструктивных особенностях комплекса рассказывает вице-президент Группы компаний «Кonti» Вячеслав Тимербулатов.



Из различных вариантов конструктивных систем была выбрана каркасно-стенная, т.е. основные несущие вертикальные элементы – это стены и пилоны, что обусловлено рядом факторов. С одной стороны, каркасно-стенная система позволяет добиться гибкости в планировочных решениях, а с другой – придает зданию большую жесткость, по сравнению с каркасной системой. Увеличение жесткости необходимо для выполнения действующих строительных норм по обеспечению прочности и устойчивости здания в целом, а также для того, чтобы человек чувствовал себя комфортно в небоскребе, в первую очередь это касается верхних этажей. Особенности вестибулярного аппарата человека требуют ограничения частоты колебаний

Высотный жилой комплекс «Континенталь» состоит из пяти зданий, объединенных единой стилобатной частью. Главное здание Д1 запроектировано высотой 48 этажей, Д2 имеет переменную этажность – от 18 до 22. Корпуса Д3 и Д4 состоят из пяти и четырех этажей и корпус Ж – 14-этажный. Под всей стилобатной частью, где позволяют конструктивная возможность и противопожарные нормы, будет размещена подземная автостоянка. Высота жилых и офисных этажей составляет 3,3 м, высота подземных этажей – 2,7-2,8 м. Строительство комплекса ведется поэтапно. На данный момент возведены стилобатная часть высотного корпуса Д1, два уровня стилобатной части корпуса Д2.

высотного здания, что достигается за счет ужесточения каркасной конструктивной схемы путем введения в нее стен.

Дополнительную устойчивость и прочность высотному комплексу обеспечивает железобетонный каркас. Здания из железобетона огнестойки и долговечны, арматура не поддается коррозии, так как защищена бетоном, прочность которого увеличивается со временем.

Железобетонные конструкции могут изготавливаться на заводах, а на строительных площадках выполняется только монтаж готовых элементов, что позволяет обеспечить высокие темпы возведения объектов, экономию средств и трудовых ресурсов. Один из недостатков железобетона – большая объемная масса – в значительной степени устраняется при использовании бетона более высоких классов, В60-В80.



В нашем случае на выбор типа конструкций в большей степени повлияло архитектурное решение. Однако после испытания макета здания в аэродинамической трубе ЦАГИ стало понятно, что необходимы архитектурные изменения. Предложенный в первоначальном проекте проем на высоте более 100 м от земли оказался невоз-

можен, так как в квартирах, расположенных вблизи от него, возникают повышенные шумы и вибрации из-за порывов ветра. А формирующиеся турбулентные вихри на такой высоте создают слишком большое давление на фасадную систему облицовки дома.

Фундаментная конструкция под высотную часть здания

представляет собой 5-этажную пространственную систему, развитую в плане. В результате такого выбора удалось снизить удельное давление на грунт в основании, что позволило отказаться от свайного типа фундамента.

Пространственная конструкция состоит из нижней и верхней плит, а также стен между ними, расположенных в двух направлениях и создающих «соты». Нижняя плита имеет высоту 2 м, стены высотой 1,6 м

менее жесткая, имеет колонны и стены. В этой части здания размещаются технические помещения и подземная автостоянка.

Жилой комплекс «Континенталь» возводится на плитном фундаменте с естественным основанием. Этот выбор продиктован экономическими показателями и обоснован инженерными расчетами, которые подтвердили, что при этом фундаменте выполняются существующие нормы для строительства высотных

зданий. «Стена в грунте», выполняющая функцию стабилизатора осадки здания и естественного барьера от проникновения воды, как на стадии строительства, так и при эксплуатации объекта.

В результате проведения расчетов устойчивости грунтового массива мы получили подтверждение обеспечения устойчивости нашего здания с большим запасом.

Составленный прогноз водного режима строительства подтвердил отсутствие негативного влияния на водный режим окружающей территории. Уровень грунтовых вод не понижается и не происходит подтопление территории застройки за счет проводимых работ.

Возведение высотных зданий в Москве затруднено в основном из-за строения грунтового массива, который складывается из осадочных пород. Тем не менее грамотные расчеты, квалификация и добросовестность строителей позволяют осуществлять подобные проекты и на московской земле.

Для облицовки жилого комплекса будет использоваться навесной вентилируемый фасад, который представляет собой различного вида и сложности конструкции из нержавеющей стали, закрепляемые на несущих стенах, выполненных из монолитного железобетона, что дает дополнительную устойчивость и прочность при сильных пожарах. Далее на несущие подконструкции монтируются различные элементы облицовки. Между несущей стеной и облицовкой укладывают слой теплоизоляции с таким расчетом, чтобы между ней и облицовкой оставалась прослойка воздуха, свободно сообщаемого с внешней атмосферой. Таким образом, естественное движение воздуха вверх в воздушном зазоре не позволяет конденсироваться влаге в утеплителе и выводит ее в летний период.



Особенности вестибулярного аппарата человека требуют ограничения частоты колебаний высотного здания, что достигается за счет ужесточения каркасной конструктивной схемы путем введения в нее стен

Навесные фасадные системы также способны увеличить теплотехнические и защитные характеристики несущих конструкций. Так как для облицовки фасадов зданий чаще всего используются алюминиевые композитные материалы с повышенной устойчивостью к внешним воздействиям атмосферы, таким как агрессивные кислоты, среды различного вида осадков с соединениями серы и солевых взвесей, а также других вредных соединений атмосферной пыли, вызывающих коррозию и абразивный износ стен фасадов здания.

Благодаря отсутствию «мокрых» процессов монтаж навесного фасада практически не зависит от погодных условий и может проводиться в любое время года. Все крепления производятся механически, без раствора.

Кроме того, необходима не слишком сложная эксплуатация, так как обслуживание фасада на большой высоте достаточно проблематично, а навесной вентилируемый фасад отвечает и этому требованию.

В то же время мы, естественно, заботимся о комфортности проживания в наших комплексах. А навесные вентилируемые фасады и здесь выигрывают, по сравнению с другими предложениями. Они обладают хорошей теплоизоляцией и повышенной звукоизоляцией, что особенно актуально для проживания в столице. Благодаря слою теплоизолятора такие дома превращаются в своеобразные «термосы». Зимой они остывают в 5-6 раз медленнее неутепленных домов, а летом сохраняют внутри здания прохладу, позволяя экономить на кондициониро-

вании. Повышенная звукоизоляция достигается за счет эффекта двойного звукопоглощения. Его создают облицовочный материал и слой плотного утеплителя. По сравнению с обычными фасадами звукоизолирующие показатели выше в 1,5-2 раза.

Высотные здания относятся к сооружениям I уровня ответственности, что требует еще на стадии проектирования серьезной проработки и тщательной разработки системы эксплуатации. Кроме того, на стадии проектирования небоскреба предусматривается постоянный контроль состояния конструкций и инженерных систем. Поэтому мы убеждены, что жители высотных зданий более защищены от пожаров, аварий электростанций, нежели владельцы квартир в обычных домах. Высотное строительство – это принципиально иные системы и водоснабжения, и пожарной безопасности, нежели применяемые при строительстве малоэтажного типового жилья.

Наши высотные здания оборудованы системами автоматизации пожарной безопасности – это не только тушение, но и предотвращение возгорания, реагирование на очаг в любой точке здания. Информация с датчиков идет на автоматизированный пульт управления, где дежурит оперативный сотрудник. Система реагирует на малейшее изменение температурного режима. На наших объектах также установлены сплинкерные системы пожаротушения, применение которых рекомендовано органами пожарной безопасности.

Все здание разделено на противопожарные отсеки через 16

этажей. На границе пожарных отсеков располагаются противопожарные перекрытия, стены и технические этажи, в которых размещены необходимые для функционирования дома инженерные коммуникации. На технических этажах расположены специальные пожаробезопасные зоны для временного пребывания в них людей при отсутствии возможности других путей эвакуации, таких как незадымляемые лестничные клетки. Отделка стен, потолков и покрытия полов на путях эвакуации, в лифтовых шахтах и кабинах, вестибюлях, технических этажах выполняется из негорючих материалов.

Эвакуация – это сложная система мероприятий, разработанная специалистами высочайшей квалификации. Инструкция и план эвакуации согласованы с пожарными службами, утверждены и предполагают разные виды эвакуации – вывод людей по лестницам, эвакуация на лифте, а в случае необходимости – на вертолете. В действие вступает целая программа: световые табло, указывающие пути эвакуации, голосовое оповещение, сотрудники служб охраны, которые также задействованы в процессе, – все это позволяет обеспечить безопасность жильцов дома.

В случае отключения центрального энергоснабжения все системы объекта переходят на резервное питание (дизельная подстанция, встроенная в стилобатную часть), т.е. в течение 3-4 часов лифты продолжают работу в обычном режиме.

На крыше корпусов Д1 и Д2 предусмотрены площадки для посадки спасательной кабины вертолета МЧС. ■

As for the structural systems, there were chosen the one for the housing estate «Continental», where the main bearing vertical elements are walls and pylons, that is caused by the number of factors. On the one hand, this system allows to gain the flexibility in panning, on the other hand – it strengthens the building core. The stiffness increase is necessary for building stability and rigidity on the whole, also for the person to feel comfortable in a skyscraper, and first of all it concerns the top floors. The peculiarities of a man's vestibular apparatus require to limit the tall building oscillation frequency, that can be achieved by toughening the structural layout of the building skeleton by incorporating the walls into it. The concrete core secures the additional tall building stability and rigidity. Buildings of reinforced concrete are fireproof and durable, the armature is rust-proof, because it is covered with concrete, the strength of which is increased with time.



Запас прочности



Проблеме безопасности при возведении и эксплуатации высотных зданий придается огромное значение во всем мире. Особенно это стало актуальным после террористических актов 11 сентября в США. Естественно, что и при строительстве ММДЦ «Москва-Сити» этому уделяется огромное внимание. О концепции безопасности высотного комплекса «Федерация» рассказывает заместитель председателя правления корпорации Mirax Group Артур Александров.

Для обеспечения безопасности строительства высотного комплекса и его последующей эксплуатации наша компания разработала собственную методику сотрудничества с участниками строительного процесса. С целью получения наиболее объективных показателей при проведении различных видов изысканий, испытаниях материалов и оборудования, проектировании, производстве работ, сдаче в эксплуатацию, сопровождении, консультациях мы используем метод многократной проверки полученных данных. Для этого намеренно приглашаются различные институты для проведения одного и того же испытания при помощи различных методик, создавая некий «конфликт интересов». В результате наша компания получает объективные данные.

В проведении геологических изысканий участвовало семь организаций, которые работали под наблюдением НИИОСП им. Герсванова. Две из них отбирали образцы, четыре – исследовали. Кроме того, три компании проводили исследование грунта на геофизику. Несомненно, это привело к некоторой потере времени, пока компании согласовывали методики проведения изысканий грунта, однако анализ полученных данных позволил увидеть объективную картину состояния грунтов и принять, с нашей точки зрения, наиболее правильное решение по выбору фундамента.

Аэродинамические показатели здания серьезно влияют как на комфортность проживания, так и на эксплуатационные характеристики, в том числе на состояние всего сооружения, его фасадных систем. Исследования, проведенные на разных моделях аэродинамических труб, должны дать объективный и независимый результат. Чтобы провести обследование здания с различных сторон и получить абсолютно независимый результат, были проведены испытания на аэродинамику в Канаде (RWDI) и в Новосибирске (ЦНИИСК им. Кучеренко). Сейчас в наших планах проведение дополнительных исследований по мачте панорамных лифтов; скорее всего, это будет сделано в ЦАГИ. Возможно, продувке в аэродинамической трубе повторно подвергнется и башня «Восток».

Необходимо также понять, насколько работоспособна модель нашего комплекса с учетом строительства соседних сооружений, в том числе башни «Россия». Преобладание северного ветра, который будет проходить через башню «Россия», создаст новые аэродинамические потоки, поэтому необходимо провести дополнительные расчеты их воздействия на фасадные системы «Федерации», и тогда, возможно, придется внести некоторые коррективы. Методику перепроверки данных мы используем во всех сферах нашей деятельности.

Первоначально фундамент предполагалось сделать плитным. Но проведенные испытания поведения плиты фундамента показали слишком большой уровень ее осадки. Нами был создан научно-

технический совет: 50 профессоров участвовали в разборе ситуации. Были рассмотрены экспертизы ведущих отечественных и зарубежных институтов. Мнения разошлись, и хотя не было сомнений в том, что плита выдержит нагрузку, все же компания приняла решение пересадить здание на свайный фундамент, что существенно повышало его надежность. Под основанием лежат различные напластования грунтов. Сначала идет слой известняка, под ним находится очень мощный слой глины приблизительно 8-9 м толщины, далее располагается еще один, более древний слой известняка. Вот на этот второй слой известняка и было принято решение опереть комплекс зданий. Конечно, это явная перестраховка с нашей стороны, дополнительные затраты, но мы все-таки приняли это решение.

В расчеты заложена возможность выживания здания и при 6-балльном землетрясении, хотя по нормам требовалось выдержать только пять баллов

Конечно, были проведены испытания на прочность свай, которые проходили по совершенно новому методу. Эта методика не имеет массового применения в России ввиду того, что практически не используются сваи такой несущей способности. Сваи до 3 тыс. тонн в основном испытываются с помощью анкерных свай – это весьма дорогостоящий метод. Есть несколько более дешевый способ динамических испытаний, но он дает значительную погрешность, которая приводит к необходимости уменьшать несущую способность свай. Мы же использовали метод O-sei, который основан на статической нагрузке в основании свай. Домкраты располагаются в основании испытываемой сваи, и она сама является анкером. Испытания проводились совместно с компаниями «Load test» и «Каскаш», в них приняли участие и российские фирмы: «МИГ», «Гидроспецпроект», НИИ им. Мезенцева, НИИЖелезобетона, НИИСтройФизики, НИИОСП им. Герсванова. Был собран весь научный бомонд, и проведены совместные испытания, которые показали, что несущая способность свай равняется 6 тыс. тонн при проектных 2,5-3 тыс. тонн.

Предварительный расчет металлоконструкций также делали три фирмы; сначала их произвела компания «BGS», затем Thornton Tomasetti Group (TTG) и после этого поверочный расчет был сделан в НИИ им. Мезенцева. Кроме того, выборочный расчет провели у профессора Каценбаха, а расчет потенциальных осадок здания сделали в НИИСтройФизики и в Гидропроекте. В результате проведения этого анализа компания приняла решение добавить армирования, т.е. ужесточить конструкцию, которую нам разработали в TTG. Мы пришли к выводу, что нужно добавить ряд конструктивных элементов, которые сами по себе, на взгляд TTG, только ужесточали конструкцию, но, с нашей точки

Это международный подход к ведению работ, и если нет замечаний, значит уровень нашей работы соответствует международным стандартам

зрения, добавляли ей определенный коэффициент надежности.

С запасом прочности делались расчеты и на сейсмическую составляющую проекта. Несмотря на то, что в Москве никогда не наблюдалось землетрясения выше 4 баллов, в расчеты заложена возможность выживания здания и при 6-балльном землетрясении, хотя по нормам требовалось выдерживать только 5 баллов.

Процент запаса прочности по конструкциям, надежности сооружения, огнестойкости конструкций, живучести сооружения увеличивался на каждом этапе. В наших технических условиях, разработанных специально для комплекса «Федерация», заложено требование по огнестойкости фасадов, которое не применяется ни к одному зданию в мире, – в течение получаса гарантируется нераспространение огня по фасаду, что достигается путем их дренчирования. С одной стороны, это удорожает конструкцию здания, но с другой – добавляет ей надежности.

И это не голословное утверждение, потому что существует огромный запас прочности по всем системам жизнеобеспечения и безопасности. Хотя это дополнительные и не совсем оправданные затраты со стороны инвестора: людские, производственные, временные. Требования по огнестойкости конструкций зданий во всем мире составляют 2 часа, для отдельных типов зданий – 2,5 часа (150 мин.). Огнестойкость комплекса «Федерация» – 4 часа. При том, что полная эвакуация всего сооружения осуществляется за час с небольшим, ну можно еще немного времени добавить на панику, дезорганизованность, ошибки служб безопасности... Тем не менее времени более чем достаточно для успешной эвакуации людей. Это гипернадеж-

Идет монтаж башни «Федерация»



ное сооружение. При этом у нас тотальное спринклерование помещений сооружения, часть из них тушится газом, часть – тонкораспыленной водой.

Безопасностью продиктован и отказ от размещения паркингов в подземных этажах. Разрушить сооружение при помощи группы шахидов – невозможно. Мощность заряда, необходимого для разрушения несущей колонны, составляет более 3 тонн в тротиловом эквиваленте, пронести такой груз на человеке нереально. Однако опасным фактором для сооружения может стать автомобиль, начиненный взрывчаткой, что и стало причиной отказа от размещения паркингов под зданием. Но грузы для обеспечения жизнедеятельности здания все же должны поставляться, и чтобы избежать угрозы взрыва, сейчас рассматривается комплексная система безопасности.

Серьезное внимание компания уделяет и качеству производства работ и использованию материалов. На строительной площадке существует несколько видов контроля. В первую очередь, контроль технического заказчика – это обычная функция, соответствующая Гражданскому кодексу и СНиПам. Обычно она осуществляется выборочно. Мы же проводим тотальный контроль: круглосуточно на площадке находится группа сотрудников инспекции технического надзора, они контролируют все виды работ, и мы верим, что возможность ошибки сведена к нулю. В компании стараются сделать все, чтобы исключить любые ошибки: от проектирования до производства материалов, работ, действий надзорных и эксплуатационных служб. Для этого и существует большое количество контролирующих организаций. Наша служба технадзора состоит из 22 человек, кроме того, на объекте работает служба архитектурно-строительного надзора, который проводит выборочные проверки, и нужно отдать им должное – работают они эффективно. Я уже давно не получал серьезных предписаний, из чего могу сделать выводы, что работа ведется на должном уровне. При ИГАСН сейчас создан специальный отдел по высотным сооружениям, очень ответственные специалисты, да и руководство ИГАСН не позволяет им расслабиться. Мы всегда открыты для сотрудничества и не пытаемся обойти правила, для нас главное – надежность сооружения.

Кроме этого осуществляется тотальный надзор за производством бетона: ведется контроль изготовления и поставки инертных, других составляющих, оценивается качество вяжущих, воды, если это необходимо. Мы проводим оценку не только выпускаемой продукции, но и самих предприятий по производству бетона, их сертификацию. Контроль за набором прочности бетонных конструкций ведут две организации, это НИИЖелезобетона и ГАСИС. Они независимы друг от друга, имеют различные методики наблюдения, что позволяет получить оптималь-

ный результат. Кроме того, выборочный технический надзор за качеством работ на стройплощадке осуществляет Turner Construction International. Это международный подход к ведению работ, и если у них нет замечаний, значит уровень нашей работы соответствует международным стандартам. По крайней мере мы имеем право так считать. Специалисты НИИЖБа присутствуют на каждой заливке, работают на всех бетонных заводах.

На объекте действует строительная лаборатория, которая проверяет металл на разрыв, без этого контроля партия металла не допускается даже на разгрузку, тем более что арматуру марки А400 и А500 визуально легко спутать. Именно поэтому каждая пачка металла проверяется на разрыв под наблюдением НИИСтройФизики.

Контроль осуществляет и главный конструктор «Москва-Сити» В.И. Травуш, он приезжает на производство самых ответственных работ: заливку центрального ядра, выборочную оценку вертикальных конструкций, их армирование, заливку плиты и башен «Восток» и «Запад», испытание свай. Надзор осуществляют банк и страховая компания, которые абсолютно от нас не зависят и вправе предъявить любые претензии. Правда, пока серьезных замечаний от них не поступало, и это дает повод считать, что наш контроль работает качественно.

Большое внимание уделено и энергетической безопасности здания. Система энергоснабжения построена таким образом, что даже при обесточивании всей Москвы, что в принципе невозможно, комплекс будет обеспечен энергией. Согласно нормативным требованиям, здания в России должны обеспечиваться энергоснабжением по первой категории, что предполагает питание из двух независимых источников. У нас их четыре. Существует и пятый источник энергоснабжения – дизельгенератор. Два отдельных фидера идут по зданию независимо друг от друга, даже в случае пожара огонь до них не доберется в течение 4 часов. Еще одна особенность – это сети с напряжением 20 кВ, что стало некоторым нововведением для Москвы (обычные сети – 10 кВ). С нашей точки зрения, линии, проложенные внутри ядра здания, не подвержены никакому влиянию извне и надежны.

All over the world the importance is attached to the safety problem when erecting a tall building and the its upkeep.

It became relevant especially after the acts of terrorism on the September, 11th in the USA. Of course, during the construction of Moscow International Business Center «Moscow-City» high emphasis is placed on it. The chairman's assistant of the company Mirax Group Arthur Alexandrov tells about the safety conception of the high-rise complex «Federation».

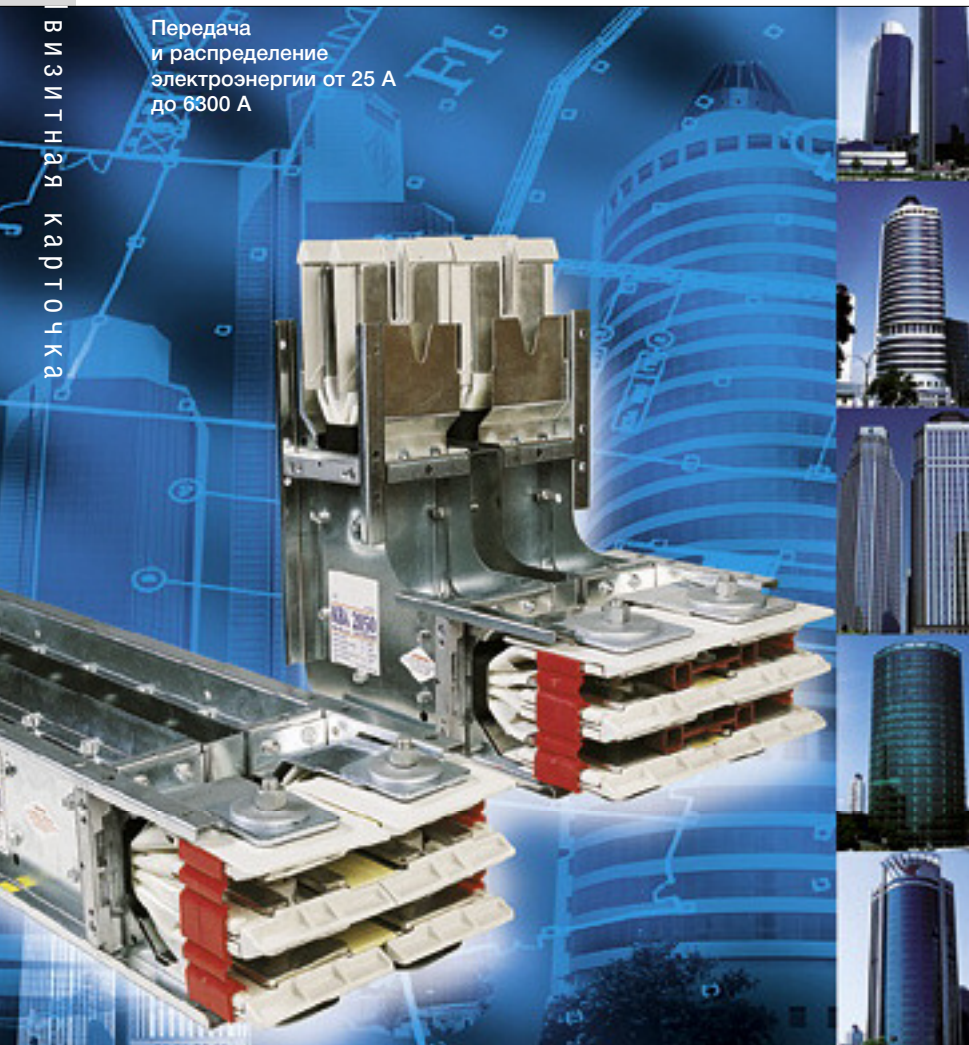


Резервирование осуществляется и по другим системам жизнеобеспечения, в том числе по канализации, ливневым стокам, подаче тепла. Все системы байпасируются, и в случае отказа одной из них вступает в действие запасная. Дублируется и вертикальный транспорт, к тому же он разбит по зонам,

Безопасностью продиктован и отказ от размещения паркингов в подземных этажах. Разрушить сооружение при помощи группы шахидов – невозможно

чтобы в случае выхода из строя ответственного узла не заблокировать движение по всему зданию. Система загрузки здания очень емкая и предусматривает соответствующий запас прочности для нормальной эксплуатации комплекса.

Все принимаемые компанией меры позволяют нам добиваться повышенной безопасности как на этапе строительства, так и при эксплуатации комплекса зданий. С одной стороны, мы, как инвесторы, имеем некоторую потерю и во времени, и в прибыли – проект становится более дорогим. Однако взамен мы получаем увеличение надежности, повышение качества. Мы уверены в каждой конструкции, каждой детали, любая экспертиза признает это сооружение надежным. Все это дает нам право уверенно смотреть в будущее. ■



Шинопроводные системы в высотном строительстве

Динамичное развитие экономики России в последнее десятилетие резко повысило потребность в дополнительных помещениях различного назначения в крупных городах нашей страны. В связи с этим закономерно, что в мегаполисах начала активно развиваться строительная отрасль, особенно ее высотный сегмент. В частности, как известно, в Москве под эгидой городского правительства реализуется соответствующая масштабная программа высотного строительства.

Высотные здания, как правило, подразумевают и высокий уровень энергопотребления. Это в свою очередь требует изменения концепции традиционных схем энергоснабжения. Дело в том, что мощности широко применяющихся в строительстве типовых отдельно стоящих трансформаторных подстанций блочного типа, вводные распределительные устройства, кабельные системы для выполнения магистральных питающих линий не в полной мере отвечают современным требованиям, предъявляемым к электроснабжению вновь строящихся и реконструируемых зданий.

Если обозначить проблему лаконично, то она заключается в следующем: уровень энергопотребления в крупных городах России за последнее десятилетие существенно вырос. Как следствие – возросли и требуемые энергомощности. Имеющиеся же энергоемкости, типовые схемы, своды норм и правил по применяемым решениям и оборудованию остались во многом на уровне требований середины 80-х годов прошлого века.

Решения у данной проблемы как минимум два:

1. Ревизия, корректировка существующих правил и норм – таких, как СНиПы, МГСН.

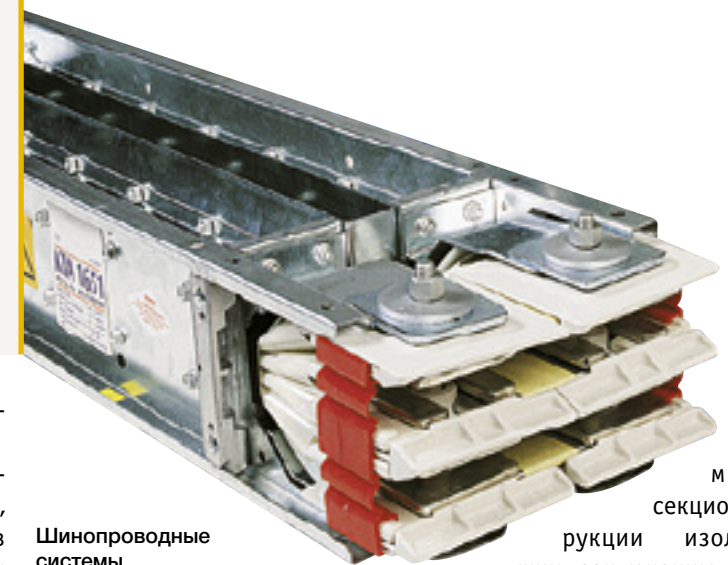


2. Применение новых схем, решений и технологий в рамках существующих правил.

Параллельное движение административно-законодательных органов, проектных организаций, инженеринговых и строительных компаний в рамках обоих обозначенных пунктов, на наш взгляд, в итоге должно дать комплексное и наиболее полное решение данной проблемы.

В мировой практике высотного строительства уже на протяжении более чем 20 лет широко применяются схемы электроснабжения с элементами сети, выполняемыми по индивидуальным проектам. В крупных городах России такая практика наблюдается в последние шесть-восемь лет. Так, например, вместо кабельных систем или наряду с ними применяются шинопроводные

В мировой практике высотного строительства уже на протяжении более чем 20 лет широко применяются схемы электроснабжения с элементами сети, выполняемыми по индивидуальным проектам



Шинопроводные системы распределения энергии «Басбар» 800...6000 А

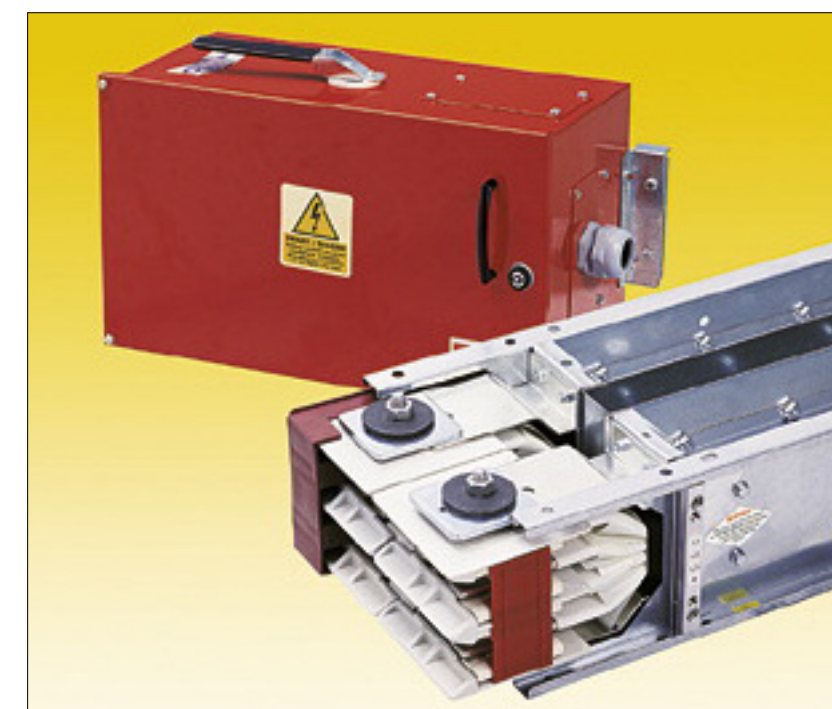
Системы шин для распределения энергии от 800 А до 6000 А

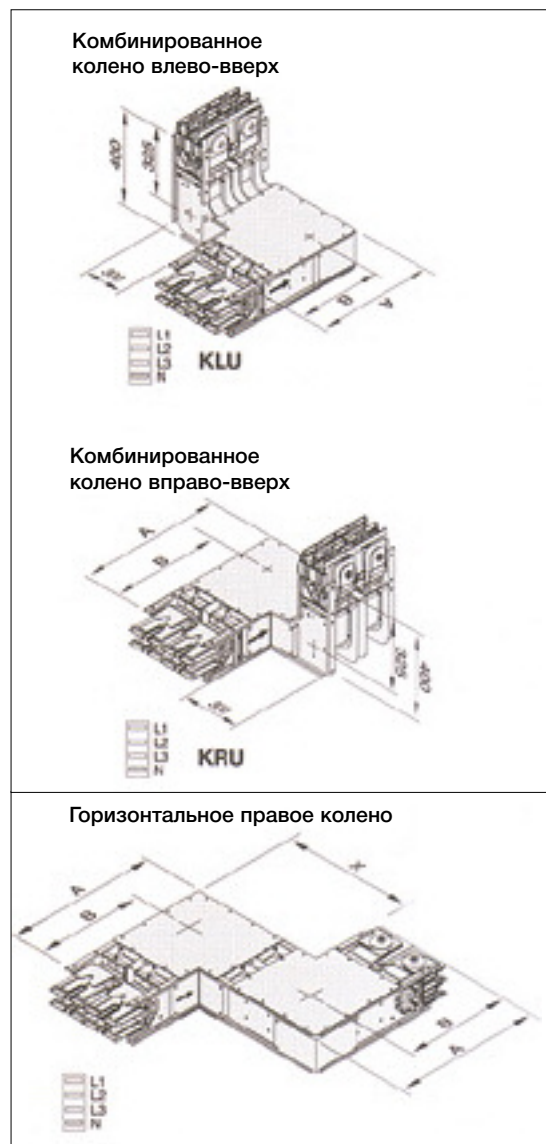
водные системы – модульно-секционные конструкции изолированных шин, заключенных в металличе-

скую оболочку заводского изготовления (шинопроводы). Нагрузочная способность шинопроводов практически не ограничена. На площадку монтажа они поставляются комплектными секциями. Сборка шинопроводных секций осуществляется на месте монтажа. В высотном строительстве наибольшее применение нашли магистральные и распределительные шинопроводы на токи от 160–2500 А, с возможностью подключения к ним стандартных ответвительных устройств заводского изготовления. Также для освещения подземных гаражей современных высоток применяются осветительные шинопроводы, а в самих зданиях – подпольные шинопроводные системы, обеспечивающие питание конечного потребителя.

Шинопроводы имеют множество достоинств по сравнению с кабельными системами. Подробнее об этом ниже.

Шинопроводы имеют хорошо развитую номенклатуру, позволяющую делать трассу любой конфигурации. В номенклатуру шинопровода входят такие секции, как: прямые – стандартной длины 3 м и нестандартные (подгоночные) – длиной от 0,375 м, угловые (вверх-вниз, вправо-влево, с углом поворота более 90°), компенсационные (для прохода через межэтажные перекрытия и деформационные швы здания), Z-образные, с поворотом шин в одной и двух плоскостях, присоединительные к панелям щитовых и трансформаторам, а также транспозиционные. Присоединение шинопровода к трансформатору можно осуществлять через предусмотренные специальные гиб-





кие присоединения, ограничивающие механические воздействия на шинопровод от вибрации трансформатора. Также в номенклатуру входят ответвительные устройства с защитной аппаратурой и без нее, блоки питания и концевые коробки. Для шинопроводов всех типов предусмотрены опорные и поддерживающие конструкции заводского изготовления.

В силу гибкости применяемой номенклатуры шинопроводы более компактны, чем кабельные системы, что позволяет экономить значительные дополнительные площади на объектах. Это, несомненно, крайне актуально для инвесторов и заказчиков.

Нередко в современных схемах примяются шинопроводы с алюминиевыми шинами, что обусловлено относительно небольшой стоимостью данного материала (по сравнению с медью) и возможностью подключения к ним проводникового материала из меди – благодаря защите шин

Шинопроводы имеют низкое излучение электромагнитной индукции в окружающую среду и допускают прокладку кабелей информационных систем в непосредственной близости от них

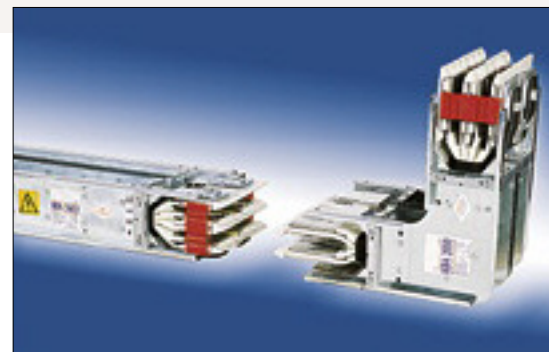
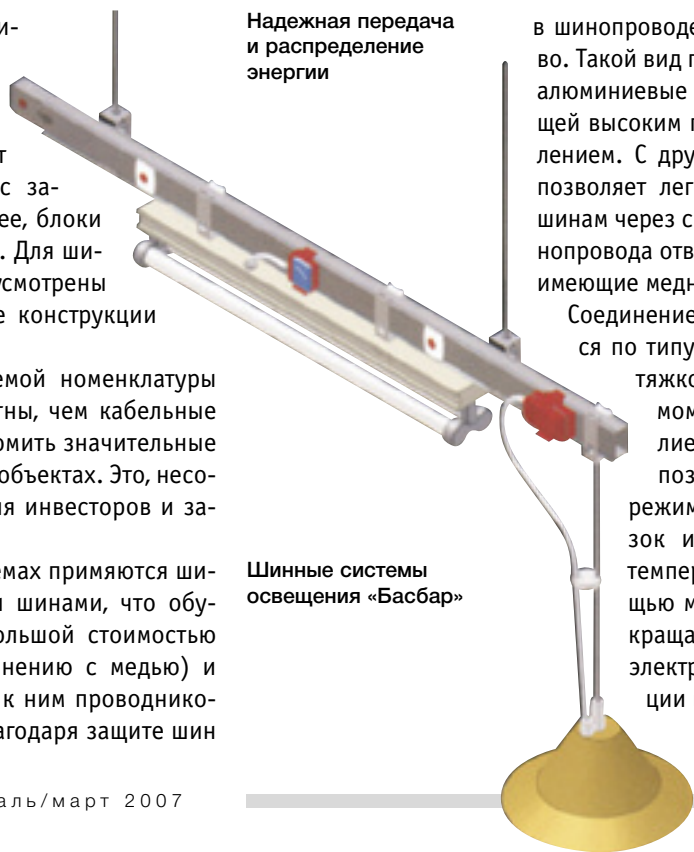


Надежная передача и распределение энергии

в шинопроводе – двойному покрытию цинк-олово. Такой вид покрытия, во-первых, предохраняет алюминиевые шины от окисной пленки, обладающей высоким переходным контактным сопротивлением. С другой стороны, такой вид покрытия позволяет легко присоединять к алюминиевым шинам через специальные «окна» на корпусе шинопровода ответвительные устройства (коробки), имеющие медные контактные части.

Соединение секций между собой производится по типу штепсельного с последующей затяжкой соединения одноболтовым сжимом с ограниченным моментным усилием. Указанный метод соединения позволяет шинопроводам «дышать» в режиме включения-отключения нагрузок и суточных/сезонных изменений температур. Монтаж соединения с помощью моментного ключа значительно сокращает сроки и стоимость выполнения электромонтажных работ. В эксплуатации контроль за таким соединением не требуется.

Шинные системы освещения «Басбар»



Быстрый и простой монтаж

Также в шинопроводе применены несколько видов изоляции с классом нагревостойкости выше кабельных.

Применение жестких изоляторов из стеклополиэстера на стыках позволяет избежать трудоемкого ручного изолирования на монтаже, которое свойственно отечественным шинопроводам типа ШМА.

Шинопроводные системы, заключенные в металлическую оболочку, обладают большей механической и противопожарной стойкостью, чем кабели.

Система тонких и плотных сжатых в пакет шин имеет более низкие значения активного и индуктивного сопротивления, что очень важно для эксплуатации с точки зрения учета потерь и качества передаваемой электроэнергии.

Кроме того, шинопроводы имеют низкое излучение электромагнитной индукции в окружающую среду и допускают прокладку кабелей информационных систем в непосредственной близости от них.

Описанные выше шинопроводные системы ведущих мировых производителей прекрасно зарекомендовали себя в процессе эксплуатации на объектах различного назначения в России, прежде всего в Москве и Подмосковье и других регионах РФ. Речь идет о зданиях административного, жилищного и общественного назначения, включая бизнес-центры, спортивные сооружения, торгово-развлекательные центры, промышленные предприятия и складские комплексы.

Информация для статьи любезно предоставлена специалистами инженеринговой компании ООО «ВСК-Электро», являющейся эксклюзивным дистрибьютором данных шинопроводных систем на российском рынке.

В заключение хотелось бы отметить следующее. Как и во многих других сферах экономики, в

российском строительстве сегодня на лицо стремительный подъем, можно сказать – строительный бум. Вместе с тем постепенно внедряются новые материалы, технологии, значительно превосходящие традиционные решения. Это касается и заметно более совершенных технологических характеристик новых систем, и простоты, дешевизны их монтажа, и вопроса энергосбережения, и простоты эксплуатации. Шинопроводные системы как раз и относятся к подобного рода полезным инновационным технологиям. Их появление и все более активное применение в строительстве никогда полностью не заменит использование кабельных систем, но однозначно уже сегодня делает эти системы практически незаменимыми на отдельных участках в зданиях различного типа. ■

Экономичный модернизированный внешний вид



Tall buildings, as a rule, imply high level of power consumption. This, in return, requires the change of traditional power supply scheme concept. The point is, that the power of standard isolated transformer substations of building-block fashion, that are widespread in construction, the distributional equipment for the main execution, that inadequate in full, presenting to the power supply of re-edified and reconstructed buildings. To make the long story short, the problem is that the power consumption level in big Russian cities considerably increased for last ten years. The required power increased, as a result. The possessed power intensity, the standard schemes, the codes on solutions and equipment are on the same level of 80-s, past century.



Дефицит и дороговизна земельных ресурсов в Москве диктуют необходимость интенсификации высотного строительства. За последние пять лет здесь уже возведено несколько высотных зданий, этажность которых приближена к 50. С началом реализации программы строительства Московского международного делового центра (ММДЦ) «Москва-Сити», планка рекордов этажности комплексов быстро поднимается вверх, характеризуя начало нового этапа высотного строительства в Москве, России и Восточной Европе.

Конструктивные элементы МДК



Многие из проектируемых и строящихся объектов ММДЦ «Москва-Сити» будут соперничать с Останкинской телебашней. Одно из таких зданий – 70-этажный Многофункциональный деловой комплекс (МДК) высотой 300,5 м – будет построено на участке № 12 ММДЦ «Москва-Сити». Инвестирование и координацию работ осуществляет девелоперская компания ЗАО «Техинвест». Функции генерального проектировщика на стадии проекта были переданы турецкой компании «Сумма Туризм Ятырымджылыгы» с привлечением в качестве подрядчиков известных американских фирм Swanke Hayden Connell International Limited, Thornton Tomasetti Engineers и Cosentini Associates. Выбор именно американских фирм был продиктован следующими мотивами.

Все построенные и строящиеся в Москве высотки имеют одну общую черту: несущие конструктивные элементы (колонны, стены) выполнены из монолитного железобетона. Применение железобетона в качестве строительного материала сопряжено с необходимостью увеличения геометрии (сечений) элементов строительных конструкций, что сопровождается потерей полезных площадей, коэффициент «выхода» которых составляет порядка 70%. По мере роста этажности и высоты он будет снижаться, что крайне невыгодно для участков застройки с ограниченными площадями. Следует иметь в виду и прогрессирующее увеличение веса конструкций высотных зданий, что также немаловажно для проектирования и надежности конструкций «нулевого цикла», особенно на участках с изменяющейся геологической средой. Необходимость применения в современном высотном строительстве высокопрочных бетонов класса В60-В100, производство и поставка которых на строительные площадки Москвы пока проблематичны, также, по всей видимости, уже в ближайшие годы станет фактором, ограничивающим возможности применения железобетона в несущих конструкциях высотных зданий. С ростом этажности зданий этот фактор будет проявляться все в большей степени. Перечисленные обстоя-



ЕВГЕНИЯ МЕРЗЛЯКОВА,
заместитель
начальника
Департамента
строительства
ЗАО «Техинвест»

тельства делают все более привлекательным американский опыт возведения высоток.

Как известно, высотное строительство в Америке, а теперь уже в Европе и Азии развивается по иному пути. Конструктивно «скелеты» американских небоскребов выполняются в виде металлических каркасов. Первые высотки такого типа появились в Америке еще в начале XX века. Сегодня сотни высотных зданий построены по такой схеме в разных штатах Америки. Опыт такого строительства пришел в Европу, а в последние годы, на волне строительного бума, он перекочевал и в Азию. В Арабских Эмиратах, Китае реализовано уже множество оригинальных проектов, где каркас зданий выполнен с применением стальных металлоконструкций. О перспективности проектирования и строительства высотных зданий с металлическим каркасом свидетельствует и тот факт, что наиболее амбициозные проекты, в том числе и реализуемые сегодня, например Башня Свободы в Нью-Йорке (высота 541,3 м), самое высокое в мире здание в Арабских Эмиратах (высотой более 750 м), выполнены и строятся с применением металлоконструкций, поставляемых по специальным заказам.

На основе анализа совокупности факторов, позволяющих минимизировать сроки проектирования и строительства, гарантировать надежность и безопасность, возможность применения новых технологий и материалов с обеспечением максимального «выхода» полезных площадей, применительно к высотному зданию на участке № 12 в качестве базовой была принята американская модель небоскреба с последующей адаптацией ее к российским условиям.

МДК на участке № 12 занимает площадь 1,098 га и расположен с северо-западной стороны от Центрального ядра ММДЦ «Москва-Сити». Комплекс состоит из пяти подземных уровней, где будут размещены паркинг на 953 машино-места, гипермаркет, дополняющий торговую зону Центрального ядра и технические помещения для размещения оборудования. Надземная часть комплекса состоит из 3-этажного подиума и 70-этажной высотной башни. Общая высота здания – 300,5 м. В подиум-



ной части будут размещены рестораны, торговые и развлекательные центры. Высотная часть комплекса разделена на две зоны: нижнюю офисную (46 этажей) и верхнюю 21-этажную с гостиничными апартаментами и фитнес-центром. Остальные 3 этажа отведены для размещения технологического оборудования. Общая площадь комплекса – 208 264 кв. м, в том числе: подземной части – 52 946 кв. м, подиума – 11 518 кв. м и высотной части – 143 800 кв. м.

Таким образом, функционально высотная часть состоит из двух частей: жилой в верхней четверти здания и офисной в нижних трех четвертях здания.

Конструктивно офисный объем высотной части решен как рамно-связевая система, состоящая из стального каркаса, монолитного ядра жесткости и периметральной «трубы», образующих прогрессивную при проектировании высотных объектов систему «труба в трубе». Восприятие горизонтальных нагрузок и устойчивость конструкции обеспечиваются монолитным железобетонным ядром жесткости.

Дополнительную жесткость конструкциям офисной части здания придает периметральная «труба» жесткости («наружная труба»). Она образована контуром из ряда колонн, для которых используются широкополочные и коробчатые профили, соединенные поэтажно высокими стальными подконными балками-перемычками.

Конструктивная система жилого объема высот-

Узел металлокаркаса плиты фундамента башни

Все построенные и строящиеся в Москве высоты имеют одну общую черту: несущие конструктивные элементы (колонны, стены) выполнены из монолитного железобетона

ной части также рамно-связевая. Кроме ядра жесткости, восприятие горизонтальных нагрузок и устойчивость конструкции обеспечиваются рамными узлами каркаса и системой вертикальных диагональных связей. Такое решение позволяет обеспечить максимальную гибкость при планировке и перепланировке апартаментов. Передача вертикальных и горизонтальных нагрузок от жилой части здания на конструкции офисной части (между 46-м и 47-м этажами) осуществляется с помощью ферм («аутригеров»), расположенных в пределах технического этажа, венчающего офисную часть здания. Эти фермы также связывают ядро жесткости с периметральной трубой, обеспечивая их совместную работу. Все стены жесткости заполняются непрерывным бетонированием. Междуетажные перекрытия и покрытие в высотной части здания представляют собой комплексную железобетонную плиту по металлическому профилированному настилу высотой 75 мм, уложенному на стальную балочную клетку из ригелей и второстепенных балок.

Каркас перекрытий во всех частях башни состоит из стальных балок и бетонной плиты перекрытия на профнастиле (металлобетон), работающих как единая композитная система.

Армированная монолитная плита имеет толщину 115, 135 и 150 мм, что обеспечивает необходимую степень огнестойкости. Настил выступает только в качестве опалубки. Приваренные к верхним полкам балок коротыши («стад-болты»; вертикальные

анкеры) обеспечивают работу перекрытий как комплексных сталежелезобетонных конструкций.

Уже на ранних стадиях проектирования все более рельефно стали проявляться проблемы инженерного, технического и организационного плана, которые нужно было решать в процессе последующей разработки и реализации проекта. Мониторинг элементов конструкций здания в процессе строительства и последующей эксплуатации, вентиляция и кондиционирование, водопровод и канализация, вертикальный транспорт, системы пожаротушения, пожарной сигнализации и оповещения, противоподымная защита, эвакуация людей при пожаре, охранно-защитные системы, защита от воздействия факторов окружающей среды – вот неполный перечень проблем, которые требовали разработки нестандартных решений с учетом местной специфики. Часть вопросов снята с повестки, ответы на них отражены в различных разделах проекта на стадии «Проект», остальные будут решены при разработке проектной документации на стадии «Рабочая документация» для производства строительно-монтажных работ.

К разработке проектных решений наряду с иностранцами были привлечены и отечественные фирмы и специалисты, имеющие определенный опыт и научно-технический задел по различным направлениям, предусмотренным проектом. «Моспроект-2» (мастерская № 6), ЗАО ЦНИИЭП им. Б.С. Мезенцева, ЗАО «Промстройпроект», АНО «Обеспечение пожарной безопасности», НПО «НОЭКС», НИИОСП им. Н.М. Герсманова – специалисты этих организаций принимали активное участие в разработке проектных решений на стадии «Проект».

Один из проблемных вопросов организационного плана, которому было уделено много времени и внимания, – выбор поставщиков и организация поставок на объект предусмотренных проектом металлоконструкций. Казалось бы, чего проще: бери спецификации на металлы, согласовывай их с отечественными заводами по производству металлоконструкций, с металлургическими комбинатами – и вопрос решен. В таком упрощенном виде представлялось нам решение этой задачи. На самом деле все оказалось гораздо сложнее. В Америке для изготовления металлоконструкций в высотном строительстве применяется конструкционная сталь марки C355 с регламентированным химическим составом и оптимальным соотношением физико-механических свойств, технологичности и пластичности, обеспечивающими высокую степень надежности конструкций, в том числе и в диапазоне отрицательных (до -40°C) температур, что особенно важно для климатических условий России. Поэтому в нашем проекте было предусмотрено применение именно этой марки стали для изготовления несущих элементов металлоконструкций.

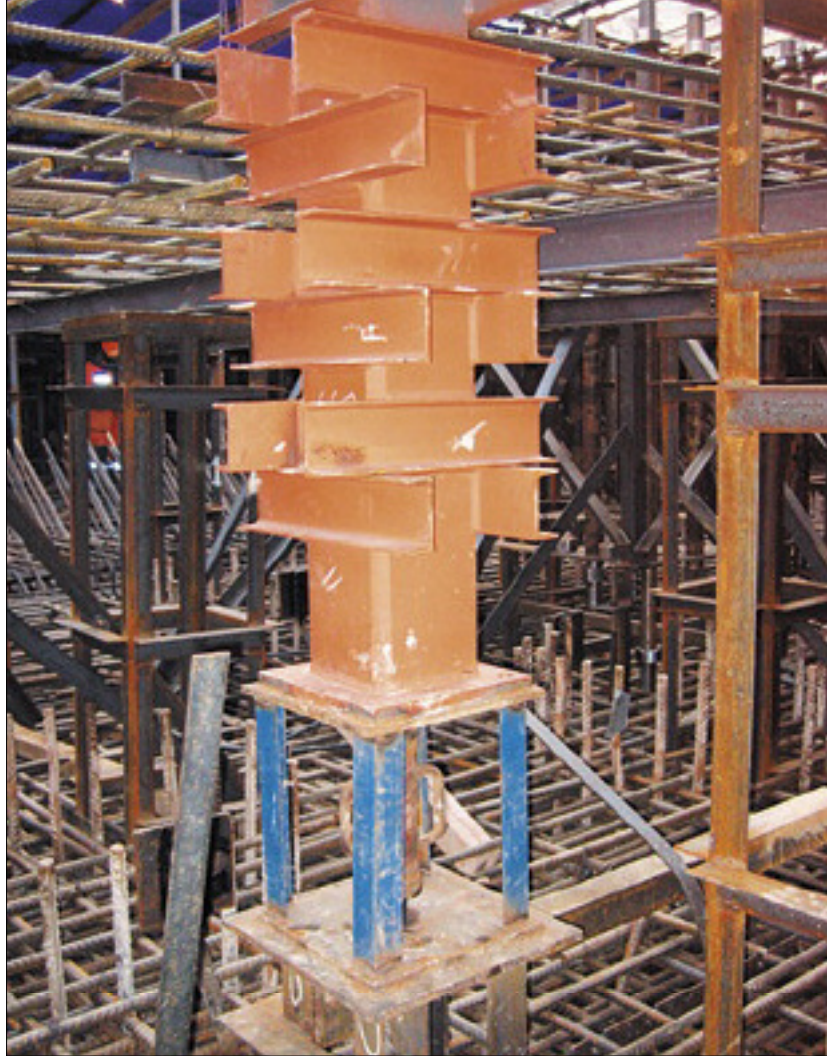
Наши попытки решить вопрос по выбору отечественного аналога стали марки C355 совместно со специализированными организациями – ЗАО «Ас-

Весь процесс по организации и координации работ на стадиях проектирования ЗАО «Техинвест» долгое время выполняло своими силами, в то время как за рубежом все функции управления и организации, как правило, передаются управляющей компании

социация Сталькон», ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко с привлечением ряда металлургических комбинатов не дали положительных результатов. В рамках профинансированного ЗАО «Техинвест» исследования не удалось получить и толстолистовые (до 100-125 мм) полуфабрикаты и профильный прокат необходимых длин и сечений для изготовления колонн и перекрытий. После посещения ряда зарубежных металлургических комбинатов и заводов по производству металлоконструкций мы нашли весь сортамент предусмотренных проектом полуфабрикатов из стали марки C355 на заводах компании Arcelor International. В настоящее время достигнута договоренность о поставках полуфабрикатов с одного из заводов в Люксембурге в Турцию для изготовления металлоконструкций на заводе Cimtas. Согласно оформленным заказам во II квартале 2007 года на объект должна быть поставлена первая партия металлоконструкций. Да, кооперация дорогая: Люксембург – Турция – Россия, дорогой металл – тонна металлоконструкций будет стоить более 3000 долл. Но альтернативы пока нет. Над решением проблемы возможности применения отечественного металла в высотных зданиях каркасного типа нужно еще работать. Если говорить о дороговизне зарубежных поставок, то опять же уместно сослаться на американский опыт. В Америке металлургический комплекс, уже практически столетие удовлетворяющий строительный рынок, не смог обеспечить поставку по спецзаказу крупногабаритных толстостенных труб для изготовления колонн Башни Свободы в Нью-Йорке. Эти трубы были изготовлены на металлургических заводах в Люксембурге и поставлены в Америку, преодолев путь более 8000 км.

Весь процесс по организации и координации работ на стадиях проектирования ЗАО «Техинвест» долгое время выполняло своими силами, в то время как за рубежом все функции управления и организации всего процесса от проектирования до окончания строительства, как правило, передаются управляющей компании. При разработке и реализации проектов строительства высотных





зданий с привлечением иностранных специалистов и авторских коллективов это тем более необходимо, поскольку управляющая компания, выступающая в роли заказчика, говорит с ними на одном языке (имеется в виду не язык в лингвистическом плане, а техническая сторона процесса).

Полгода назад нами подписан контракт с известной в высотном строительном бизнесе управляющей компанией «Бовис Ленд Лиз», с приходом которой на наш участок интенсивность и скорость движения к конечной цели заметно возросла. В рамках контракта управляющей компании переданы функции заказчика не только в части принятия решений, но и, что очень важно для нас, в части ответственности за принятые решения.

На данном этапе совместно с управляющей компанией выбран генподрядчик на строительство МДК на участке № 12. Это турецкая компания «Энка», имеющая многолетний опыт работы в России на строительстве объектов класса «А». У компании хорошее техническое оснащение, собственный завод металлоконструкций в Турции, квалифицированные кадры – все то, что необходимо для эффективного строительства высотных зданий с обеспечением высокого качества и надежности. Компания «Энка» в I квартале 2006 года приступила к работам на площадке, в настоящее время полным ходом идет монтаж свайно-плитного фундамента.

Анализируя и обобщая теперь уже имеющийся опыт по реализации новой для российских усло-

вий концептуально-конструктивной идеи возведения высотного здания американского типа, следует отметить несколько моментов, являющихся, по нашему мнению, характерными, зная которые, можно было бы избежать многих ошибок, сократить время выполнения проектных работ и объем финансовых затрат.

В Америке порядок разработки и прохождения проектной документации существенно отличается от принятого в России. Поэтому вместо стадии «Проект», предусмотренной контрактом, мы получили что-то, напоминающее наш эскизный проект, естественно, без соблюдения российских норм, хотя перед началом работ мы направили в Америку перечень наших ГОСТов, СНиПов, которыми нужно было руководствоваться при проектировании. Все это осталось незамеченным, и поэтому полученный документальный пакет стадии «Проект» пришлось дорабатывать уже с подключением наших организаций. ГУП «Моспроект-2» (мастерская № 6) и «Промстройпроект» успешно с этой задачей справились, но уже за счет дополнительного финансирования. Сценарий стадии «Рабочая документация» повторился. Полученную документацию пришлось отложить в сторону. Проектные работы на стадии «Рабочая документация» пришлось выполнять повторно – опять с привлечением наших проектировщиков. Институт «Горпроект» успешно и квалифицированно выполняет эту работу в настоящее время. Наши попытки объяснить генпроектной компании «Сумма Туризм Ятырымджылыгы», что мы хотим и в каком виде должна быть предоставлена документация на стадии «Рабочая документация», выглядели как диалог глухого со слепым. Они никак не могли понять, что мы от них требуем. В итоге в этом вязком диалоге мы потеряли практически полтора года. И дело не в квалификации выбранных нами американских проектировщиков, а скорее в методологии и порядке выполнения проектной документации и требованиях к ней, которые имеют существенное отличие от нашего отечественного регламента. Поэтому в процессе организации работ по реализации проектов высотного строительства с привлечением иностранных компаний следует иметь в виду следующее. При разработке проектной документации на стадии «Проект» целесообразно создавать совместные, с участием отечественных проектировщиков коллективы (проектные бюро) либо параллельно с разработкой проекта зарубежными специалистами заключать контракт с нашей проектной организацией на «сопровождение» проекта. Смею заверить своих оппонентов, что ни одна из зарубежных фирм или компаний, какой бы известной она ни была, не сможет выполнить без участия наших специалистов проектную документацию и тем более пройти в России этот сложный, до предела бюрократизированный путь бесконечных и часто никому не нужных согласований. Что касается разработки проекта на стадии «Рабочая доку-



ментация», то эту работу однозначно должны выполнять отечественные проектные организации.

Я никоим образом не призываю отказаться от привлечения зарубежных фирм на отечественный рынок высотного строительства. Напротив, считаю, что необходимо как можно скорее перенимать огромный опыт высотного строительства за рубежом, в частности американский опыт возведения высотных зданий каркасного типа с применением металлоконструкций. Речь идет о том, чтобы пройти этот путь познания с минимальными потерями и затратами.

Возвращаясь к нашему проекту МДК на участке № 12 ММДЦ «Москва-Сити», хотелось бы отметить, что пусть методом проб и ошибок, но мы уже завершаем прохождение основных этапов выполнения проектных работ. В настоящее время выполнены все работы по стадии «Проект», получены положительные заключения «Мосгосэкспертизы» и Государственной экологической экспертизы. Дополнительно к ранее полученным разрешениям на строительство ограждающих конструкций котлована и фундаментов оформлено разрешение на строительство всего комплекса в целом. Совместно с «Горпроектом» интенсивно разрабатывается



Идет процесс монтажа металлокаркаса плиты фундамента башни

Междуэтажные перекрытия и покрытие в высотной части здания представляют собой комплексную железобетонную плиту по металлическому профилированному настилу высотой 75 мм

следующая стадия проектирования – «Рабочая документация» для производства строительно-монтажных работ.

Мы многому научились, преодолели множество препятствий. Нужно отдать должное нашим инвесторам, которые понимали всю сложность и проблематику ситуаций, возникающих на различных стадиях работ над проектом. Они не пытались форсировать события, не вмешивались в производственный процесс, понимая, что и для кого они строят и что попытка «выгонять» этажи высотного здания любыми путями, как это делают иногда другие компании, сопряжена с очень неприятными последствиями. Поэтому все работы над проектом выполняются в строгой последовательности, в соответствии с техническим регламентом, что позволяет нам быть уверенными в успешной реализации первого в отечественной практике американо-российского небоскреба.

От имени руководства компании ЗАО «Техинвест» всем многочисленным коллегам, принимавшим и принимающим участие в реализации проекта МДК на участке № 12 ММДЦ «Москва-Сити», желаю здоровья в наступившем новом году и успехов в осуществлении творческих планов. ■

Many of the designed objects and objects under construction of the Moscow International Business Center «Moscow-City» will compete with TV Tower «Ostankinskaya». One of them is 70-storeyed multifunctional business complex, 300,5 meters high – will be built on the Lot 12 of the Moscow International Business Center «Moscow-City». The developer Joint-Stock Company «Tehinvest» is the investor and the work coordinator at the same time. The Turkish company «Summa Turizm Yatiirimci Ligi Anonim Sirketi» is the general designer on the project stage, the American companies Swanke Hayden Connell International Ltd., Thornton Tomasetti Engineers and Cosentini Associates are the contractors. The choice of the American companies were motivated by the following: All the completed tall buildings and the ones under construction in Moscow have the same common feature: the components as columns and walls are made of cast-in-situ reinforced concrete. The use of reinforced concrete as the building mate-

rials is connected with the necessity of the elements of building construction geometry enlargement, that causes the usable areas loss, the rate of which ultimately comes to 70%. The higher, the less is the usable area, that is extremely not to one's advantage. It is necessary to pay attention to the progressive gain in weight of tall buildings structure, that is important too for designing and design reliability of foundation work, especially on the sites with unstable and varying geological environment. The necessity of using the high-strength concrete of class B 60 – B 100 in the up-to-date high-rise construction, the production and supply of which to the Moscow construction site are problematic for the time being, will become soon, in all probability, the factor, that limits the ability of reinforced concrete use in load-carrying high-rise structures. The higher the storey, the more this factor will show up. The listed conditions make the American high-rise construction experience more winning.

Пожарная безопасность высотных комплексов

Строительство высотных комплексов ММДЦ «Москва-Сити» вступило в 2006 году в активную фазу практической реализации. В этом можно убедиться, взглянув на поднимающиеся на Краснопресненской набережной силуэты башни «Федерация» (участок № 13), «Северной башни» (участок № 19), «Башни на набережной» (участок № 10). Котлованы для нескольких других комплексов уже подготовлены.

Судя по результатам прошедших осенью 2006 года научных конференций и выставок в Москве, дебаты по поводу общих подходов к нормированию и проектированию высотных зданий, которые активно

проходили в 2004-2005 годах, уже закончились, и начали обсуждаться конкретные проектные решения.

Недостатки в нормативной базе, о которых так много говорили сторонники высотного строительства и их оппоненты, за последнее время, особенно в 2006 году, были «компенсированы» разработкой многочисленных технических условий на офисные и жилые здания. Они проходили согласование в УГПН МЧС России и в Рострое, создавая тем самым нормативно-техническую базу федерального уровня для проектирования высотных комплексов как в Москве, так и в других крупных городах России.

Именно путем разработки технических условий (ТУ) на проектирование противопожарной защиты с последующей разработкой раздела проекта «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» (согласно Градостроительному кодексу РФ) и соответствующих инженерных систем противопожарной защиты реализовывалась с 2004 года и продолжает осуществляться практика высотного строительства на участках ММДЦ «Москва-Сити».

Все ТУ объектов ММДЦ основаны на единой Концепции

обеспечения противопожарной защиты высотных зданий ММДЦ «Москва-Сити» (далее – Концепция), которая была разработана в 2004-2005 годах и утверждена Главным управлением ГПС МЧС России, Департаментом строительства и ЖКХ Мосэнерго, главным архитектором города и одобрена правительством Москвы. К концу 2006 года разработаны и согласованы в установленном порядке ТУ для девяти из 11 высотных комплексов «Москва-Сити». Одобрена экспертным советом УГПН МЧС России концепция пожарной безопасности самой высокой башни «Россия», проектируемой на 17-18-м участках известным британским архитектором сэром Норманом Фостером: ее высота – 600 м.

Проекты высотных комплексов на 12-15-м и 19-м участках к настоящему времени рассмотрены в Мосгорэкспертизе, на трех участках уже идет строительство высотной части зданий.

Специалисты Группы компаний «ОПБ» («Обеспечение пожарной безопасности») работали для всех названных объектов ММДЦ «Москва-Сити» технические условия и разделы проектов по системам противопожарной защиты,

осуществляют сопровождение разработки рабочей документации.

Результаты этой работы позволяют сделать ряд обобщений, которые могут быть использованы как при практическом проектировании высотных зданий, так и при разработке нормативных документов в области обеспечения пожарной безопасности.

Это касается прежде всего практических решений, которые не предусмотрены действующими нормами, но обусловлены архитектурным замыслом и являются общими для высотных объектов ММДЦ «Москва-Сити». Их можно разделить на две группы: относящиеся к вопросам огнестойкости, объемно-планировочным решениям и к проектированию инженерных систем противопожарной защиты (СПЗ).

Одним из проблемных вопросов проектирования высотных комплексов является разделение высотной части здания на пожарные отсеки по вертикали. Строго говоря, в федеральных нормах, а именно в СНиП 21-01-97*, предусматриваются пожарные отсеки, разделенные только противопожарными стенами, т.е. по горизонтали. Понятие вертикального пожарного отсека введено в 1991 году в МГСН 4.04-91 «Многофункциональные здания и комплексы» (сейчас это МГСН 4.04-94). Причем вертикальный отсек высотой 30 этажей предусматривается исключительно исходя из необходимости выделения самостоятельных блоков систем противопожарной защиты в каждом отсеке.

Позднее это деление на отсеки стали трактовать как средство предотвращения распространения пожара вверх по зданию и устанавливать высоту отсека 50 м, что совершенно абсурдно.

Поэтому при проектировании высотных зданий «Москва-Сити» в упомянутой выше

общей Концепции деление зданий по высоте определяется прежде всего необходимостью оптимального размещения инженерных систем на технических этажах. При этом по высоте здания делятся противопожарными перекрытиями или техническими этажами таким образом, чтобы между ними обеспечивалось расстояние не более 75 м: при высоте этажа 3,8-4,4 м это составляет 16-17 этажей. А для предотвращения распространения пожара вверх по зданию над этими перекрытиями и техническими этажами предусмотрены наружные ограждающие конструкции с пределом огнестойкости не менее 60 мин.

Понятие «пожарный отсек» в федеральных нормах обуславливает целый ряд жестких требований, которые приемлемы для горизонтальных и трудно выполнимы для «вертикальных» отсеков, которые приняты в МГСН для высотных зданий.

Прежде всего, это требования автономности или самостоятельности инженерных систем для каждого пожарного отсека. Чем меньше высота отсека, тем больше их число в здании, тем больше требуется технических этажей, шахт для коммуникаций и т.д.

Пожаробезопасные зоны рассчитываются на возможность размещения в них только 2,5% людей из числа находившихся в вышерасположенном пожарном отсеке

Исходя из этого, на объектах ММДЦ в тех случаях, когда требуемая для инженерных систем высота пожарного отсека превышает 75 м, он (может быть высотой 90-100 м) дополнительно разделяется противопожарным перекрытием с пределом огнестойкости 4 часа.

Другой актуальный вопрос вертикального деления высотных зданий – огнестойкость междуэтажных перекрытий. Увеличение защитного слоя бетона для достижения требу-

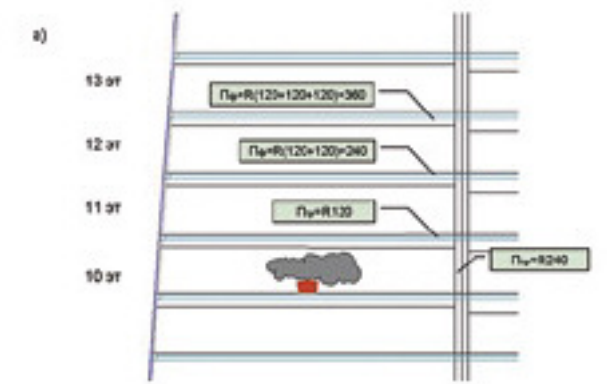


Рис. 1. Схема оценки требуемого предела огнестойкости плит перекрытий а) в начальной стадии пожара

емого предела перекрытий очень существенно влияет на высоту этажа со всеми вытекающими последствиями, а также увеличивает вес конструкций. Учитывая, что несущие конструкции высотных зданий имеют предел огнестойкости 4 часа, в общей Концепции по ММДЦ «Москва-Сити» принят предел огнестойкости плит перекрытия 2 часа. Это обосновано следующими соображениями. Согласно общей Концепции пожарной безопасности для высотных зданий ММДЦ «Москва-Сити» и основываясь на положениях ГОСТ 27751 «Надежность строительных конструкций и оснований», предел огнестойкости несущих элементов здания допускается понимать как сумму последовательно наступающих

пределов огнестойкости несущих и ограждающих конструкций, подвергающихся воздействию пожара в процессе его распространения по зданию. При возникновении пожара, например, на 10-м этаже плиты перекрытия между 10-м и 11-м этажами теоретически потеряют огнестойкость через 2 часа, между 11-м и 12-м – через 4 часа, между 12-м и 13-м – через 6 часов и т.д. Таким образом, выше 11-го этажа (2-го над очагом пожара) распространение пожара теоретиче-



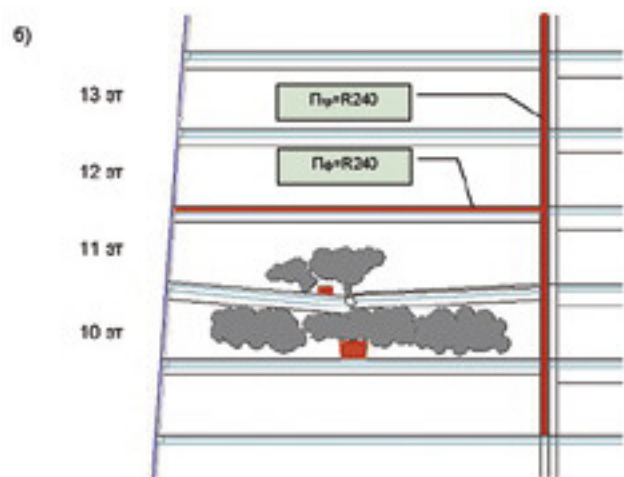


Рис. 1. Схема оценки требуемого предела огнестойкости плит перекрытий б) через 2 часа после начала пожара (при потере несущей способности перекрытия)

ски не допускается, так как через 4 часа наступит разрушение уже несущих конструкций и возможная потеря целостности здания. При этом следует учитывать, что обрушение плит одного перекрытия не должно вызывать прогрессирующего обрушения согласно требованиям МГСН 4.19-2005.

Исходя из этой логики, требования предусматривать предел огнестойкости плит перекрытия более 2 часов (2,5 часа или 3 часа) являются избыточными, так как не исключают распространение пожара на верхний этаж (рис. 1).

Одним из проблемных вопросов проектирования высотных комплексов является разделение высотной части здания на пожарные отсеки по вертикали

С введением в действие МГСН 4.19-205 требуется, тем не менее, увеличение этих пределов огнестойкости до 3 часов. Имеющиеся у конструкторов справочные данные и пособия дают значение защитного слоя бетона с существенным запасом, поэтому при проектировании конструкций на высотных комплексах ММДЦ производятся специальные расчеты огнестойкости по современным методикам, которые учитывают тип арматуры, бетона, реальную нагрузку на конструкции и другие факторы, позволяющие оптимизировать и уменьшить толщину и вес конструкций.

Практически все высотные здания в ММДЦ «Москва-Сити» (кроме «Северной башни» и башни «Россия») проектируются с центральным ядром жесткости, в котором размещаются основные эвакуационные лестничные клетки. Такое размещение лестниц естественным образом создает проблему выходов из них «непосредственно наружу», что является категоричным и, по нашему мнению, правильным требованием российских норм. В качестве решения этой проблемы в «Москва-Сити» предлагается устройство горизонтальных участков этих лестничных клеток от ядра жесткости до фасадов. Такое решение не предусматривается нормами и может быть согласовано только в составе ТУ, несмотря на его большую актуальность для высотных зданий. Правда, такие участки на 1-м этаже, как правило, не нравятся архитекторам, поэтому их проектируют иногда на 3-м и даже на 5-м этажах. Использование так называемых «перекидок» при смещении осей эвакуационных лестничных клеток – прием не новый,

верхних частей зданий. Мировая практика предполагает устройство на самых верхних этажах («навершнях») небоскребов наиболее престижных общественных помещений – обзорных площадок, ресторанов и т.п. Российские нормы традиционно ограничивают число людей, находящихся в верхних частях зданий в помещениях зального типа.

Компромисс между этими тенденциями в архитектуре и противопожарном нормировании на объектах ММДЦ найден путем применения расчетных методов по оценке уровня безопасности людей, которые изложены в ГОСТ 12.1.004-91. Дело в том, что оставшиеся в нормах с давних времен жесткие требования к размещению помещений зального типа обусловлены тем, что в залах с фиксированными зрительскими местами эвакуация действительно затруднена (прежде всего за счет узких проходов в рядах кресел).

Современные же залы ресторанов, заседаний, для презентации по структуре эвакуационных путей почти не отличаются от офисов со свободной планировкой, для размещения которых по высоте нет ограничений. Поэтому основными критериями безопасности на смотровых площадках и в других помещениях «навершней» башен в «Москва-Сити» являются пропускная способность выходов и время эвакуации: эти критерии должны быть не ниже, чем на других этажах.

Как следствие изложенных доводов, в верхних частях всех башен имеется не менее двух незадымляемых лестничных клеток той же ширины, что и в нижней части здания, а число посетителей на этаже ограничивается численностью людей на наибольшем офисном этаже.

На объектах ММДЦ «Москва-Сити» впервые в России начали широко применяться так называемые пожаробезопас-

ные зоны, которые требуется размещать в нижней части вертикальных пожарных отсеков. Идея создания таких зон для маломобильных групп населения была изложена еще в 2001 году в СНиП 35-01-2001. В Концепции пожарной безопасности ММДЦ «Москва-Сити» с учетом ряда положений этого документа были разработаны детальные требования и сейчас они на практике реализуются в высотных зданиях.

Необходимость выделения дополнительных помещений, расчет их вместимости, естественно, вызвали озабоченность у архитекторов, поэтому целесообразно пояснить подход к идее пожаробезопасных зон в целом.

Если оперировать теоретическими понятиями, наиболее безопасным местом в высотном здании при пожаре является лестничная клетка. Если она выполнена по требованиям Концепции, то вероятность воздействия опасных факторов пожара на людей, находящихся на ней, будет меньше 10^{-6} даже при не очень высокой (около 0,9) надежности систем противопожарной защиты. На приведенных иллюстрациях (рис. 2) наглядно показан алгоритм расчета этого критерия. Кроме того, лестничная клетка – это единственное помещение, стены которого имеют предел огнестойкости 4 часа (для задний выше 100 м).

Поэтому пожаробезопасные зоны рассчитываются на возможность размещения в них только 2,5% людей из числа находившихся в вышерасположенном пожарном отсеке. Эта величина приблизительно равна возможному числу маломобильных людей в офисных помещениях (с учетом данных из СНиП 35-01-2001). Но поскольку в пожаробезопасных зонах, согласно требованиям ТУ, находятся и опорные посты пожарной охраны, спасательный инвентарь и

другие средства обеспечения безопасности, значимость их не подвергается сомнению. Кстати, британские нормы требуют предусматривать места для временного пребывания (отдыха) маломобильных людей в случае общей эвакуации на лестничных площадках каждого этажа. При этом увеличивается площадь лестничной клетки и дополнительно проектируется переговорное устройство с диспетчером здания.

Безусловным шагом вперед в противопожарном нормировании следует считать включение в технические условия для высотных зданий ММДЦ требований к применению дымоогнезащитных штор для защиты проемов в противопожарных преградах, а также требования к орошению остекления фасадов спринклерными установками с расчетным расходом воды. Дымогазозащитные шторы, в том числе с «лазейкой» для прохода людей, имеют сертификаты пожарной безопасности, подтверждающие их пределы огнестойкости до 2 часов. На объектах ММДЦ они используются для выгораживания лифтовых холлов, для защиты остекления атриумов и наружного остекления на технических этажах, т.е. в тех местах, где обеспечить предел огнестойкости 60 мин. и более либо очень дорого (например, в витражах), либо крайне неудобно традиционными дверями, воротами и тамбурами.

Орошение конструкций наружного остекления со стороны помещений также давно используется за рубежом, это решение включено в требования, например, британских стандартов. Как и в случае со шторами, российскими противопожарными нормами оно не разрешено, поэтому в каждом случае проводилось обоснование возможности его применения для конкретного типа конструкций остекления.

Подводя итог обзору наиболее интересных, на наш взгляд, архитектурных решений в области обеспечения пожарной безопасности высотных зданий в ММДЦ «Москва-Сити», хотелось бы отметить, что не менее актуальные и интересные решения реализуются и для инженерных систем противопожарной защиты. Отдельного обсуждения требуют принципиально новые для противопожарного нормирования в России аспекты проектирования систем оповещения и управления эвакуацией, противодымной защиты и пожаротушения. Все они реализованы в требованиях технических условий и в проектах систем и, очевидно, будут интересны как для специалистов-инженеров, так и для эксплуатирующих организаций. ■

As for the architectural design in the fire safety prevention field of the «Moscow-City» tall buildings, it's necessary to mention, that not less relevant and interesting solutions are implemented for the fire protection engineering systems too. The new for fire – prevention normalization design aspects of warning systems and evacuation management, smoke protection and fire-fighting should be discussed separately. All of them are realized in the technical specifications and systems' projects requirements and, obviously, will be interesting for engineers and exploiting organizations.

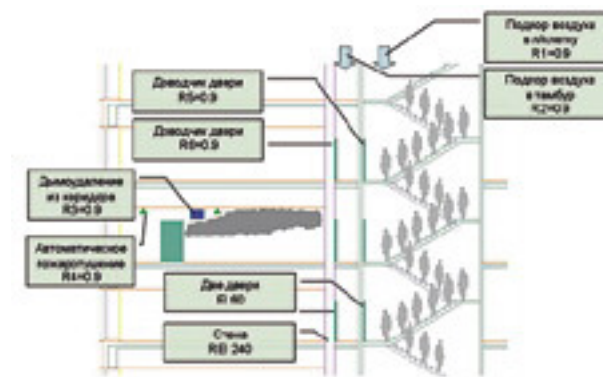


Рис. 2. Противопожарная защита лестничной клетки

Заботы большого дома



Спокойная, налаженная жизнь любого дома во многом зависит от того, насколько умело им управляют. И если с ведением хозяйства в квартире справится любой, то в особняк приглашают домоправителя, а в большое современное здание – управляющую компанию, которая возьмет на себя все заботы, связанные с его бесперебойным функционированием. Что входит в круг обязанностей менеджера по комплексному обслуживанию здания и какова специфика управления высотным домом, рассказывает Ярослав Шувалов.



ЯРОСЛАВ ШУВАЛОВ,
Директор управления
недвижимостью
международной
консалтинговой
компании
Knight Frank LLC

ПРОДУМЫВАТЬ – И НЕ ПЕРЕДЕЛЫВАТЬ

Понятие девелопмента как процесса, объединяющего проектирование, строительство и эксплуатацию объекта, пришло в нашу жизнь сравнительно недавно. Почему эта форма сегодня становится все более востребованной, особенно применительно к высотному строительству?

Девелопмент позволяет на самых ранних стадиях проектирования рассматривать, насколько эффективно здание со всех точек зрения, и при необходимости корректировать проект. Это гораздо более экономично и целесообразно, чем пытаться что-то изменить (если это еще возможно) в уже построенном доме. Если арендодатель или владелец покупает готовое здание, то он практически не имеет возможности влиять на его эффективность. Высотное строительство – вещь дорогостоящая, и поэтому здесь вопрос эффективности и экономичности особенно важен – все изменения, которые управляющая компания считает необходимыми, вносятся еще на стадии проектирования.

По такому принципу, к примеру, была организована работа и с компанией Mirax Group, реализующей проект многофункционального комплекса «Федерация» на территории «Москва-Сити». Управляющая компания Knight Frank на данном этапе решает широкий круг вопросов: юридические, финансовые, технические и ор-

ганизационные. На сегодняшний день это один из наиболее удачных примеров сотрудничества в сфере управления высотными зданиями в России.

По каким направлениям чаще всего приходится влиять на проект?

Например, в плане энергетической эффективности, хозяйственного обслуживания, соответствия предназначению здания (жилой дом, торговый или деловой центр, гостиница) и требованиям будущих арендаторов, в вопросах входа-выхода людей и направления транспортных потоков.

В последних пунктах корректируется пропускная способность здания или безопасность?

И то, и другое. Вопросам безопасности на стадии проектирования уделяется особое внимание – это важно для управляющего. Можно привести примеры из зарубежного опыта. После трагических событий 11 сентября 2001 года при проектировании высотных зданий в США предусматриваются специальные противовзрывные стены, особенно на тех участках, куда направлялись транспортные потоки, т.е. на погрузочно-разгрузочных платформах. Заранее внести в проект подобные меры безопасности – это и обходится дешевле, и ведет к меньшим человеческим потерям при возникновении различных чрезвычайных ситуаций (например, взрыва).



На что менеджер по комплексному обслуживанию обращает особое внимание, заранее продумывая оснащение высотного здания?

Конечно, главная забота в высотных зданиях – это пожарная безопасность. В случае пожара для менеджера по комплексному обслуживанию важно, во-первых, сохранить людям жизнь, а во-вторых, по возможности спасти здание. Большую роль в этом играет своевременная доставка пожарной команды, и поэтому в проект закладываются специализированные пожарные лифты, предназначенные только для доставки пожарной команды в случае чрезвычайной ситуации. В наших интересах и установка самоконтролируемых и самоактивирующихся систем предупреждения и ликвидации пожара.

Эти дорогостоящие системы действительно помогают справиться с огнем или по большей части играют роль успокоительных средств?

Они действительно эффективны и необходимы. А кроме того, чем эти системы дороже и надежнее, тем лучше они сохраняют и нервную систему арендаторов, что тоже немаловажно.

ТРЕЗВЫЙ, ХОЛОДНЫЙ РАСЧЕТ

Когда здание уже построено, из каких составляющих складывается управление им?

Их очень много, и каждая из них весьма обширна и включает в себя много компонентов, постараюсь объяснить коротко. В последнее время в России принята практика сдачи объекта без внутренней отделки, и важной составляющей забот менеджера по комплексному обслуживанию на этом этапе является управление отделочными

работами (которые ведутся согласно составленному им руководству) и установкой различного оборудования: лифтов, отопительных систем, электросетей и т.д. Пока идет внутренняя отделка помещений, обязанностью управляющего будет сбор различных инструкций и руководств по обслуживанию и ремонту установленного оборудования – это важно, поскольку особенности функционирования различных систем и приборов напрямую связаны с их эффективностью, обеспечение которой – одна из первостепенных задач для управляющей компании. Мы заинтересованы в том, чтобы оборудование работало максимально эффективно и с наименьшими энергозатратами. Хотя в России этот вопрос сейчас стоит не так остро, как на Западе, – наши зарубежные коллеги уверены, что мы платим за электроэнергию очень мало.

Каким образом управляющая компания добивается экономии?

Одна из концепций – это использование оборудования длительного срока службы, она эффективно работает и применительно к сложным механизмам, и к лампочкам, и к покрытию пола. Например, срок службы энергосберегающих лампочек в 10 раз больше, чем у обычных, – значит, помимо экономии электроэнергии, эту лампочку придется менять в 10 раз реже и, соответственно, меньше платить.

Проблема энергосбережения и сохранения оборудования стоит одинаково остро для обычных и высотных зданий?

Примерно одинаково. Но важно даже то, насколько доступно оборудование. А в высотных зданиях это может быть проблемой, если оно неверно спроектировано. Например, в Великобритании есть специальные законодательные акты, где указываются требования в отношении того, как проектировать здание, чтобы легко было обслуживать оборудование и обеспечить к нему своевременный доступ персонала.

Наверное, правильная установка оборудования – это только начало работы с ним?

Да, мы составляем перечень оборудования и готовим программу по его планово-предупредительному обслуживанию и ремонту, в соответствии с которой и набирается штат сотрудников. В обязанности управляющего входит решение кадровых вопросов, набор персонала и его аттестация на соответствие требованиям, чтобы в системе эксплуатации здания работали квалифицированные люди и был обеспечен соответствующий уровень предоставляемых услуг. По мере обслуживания важно вести учетные записи всех вызовов и заявок на обслуживание и ремонт, чтобы, проанализировав их, сделать вывод о том, какое оборудование дей-

ствительно качественное, а от какого в дальнейшем лучше отказаться. Все, что относится к работе с механическим и электрическим оборудованием, мы называем на своем сленге «жесткими услугами», помимо которых есть, соответственно, услуги «мягкие»: уборка помещений, служба безопасности, рецепция (зона приема гостей), благоустройство территории. Список предоставляемых услуг широк, он зависит от специфики здания и может включать в себя и предоставление складских помещений, и поставку канцтоваров.

А какие неординарные услуги приходилось предоставлять арендодателям?

Например, в одном из зданий были оборудованы специализированные шкафчики, в которых в течение рабочей недели хранились ружья, а в выходные директора компании-арендатора выезжали с ними на охоту.

НА ВЫСОТЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В чем еще заключается специфика комплексного обслуживания высотных зданий?

Она часто связана именно с его высотой. Например, при оказании клининговых услуг особое внимание следует обращать на мойку фасада, а при вывозе отходов – на то, что из-за риска пожара в высотных зданиях не используется мусоропровод. Нужно следить и за датчиками колебания дома в связи с ветровыми нагрузками и специальным противовесом, компенсирующим эти колебания.

Высотное здание ставит также проблему транспортировки людей и грузов. Эффективное решение этого вопроса в интересах управляющего?

Чем выше здание, тем больше оно требует лифтов. А поскольку традиционно принято отводить одну лифтовую шахту под каждый подъемник, то получается неэкономное расходование площадей. Современный подход к этому вопросу подразумевает использование двух лифтовых кабин в одной шахте. В одном случае по шахте перемещается сдвоенная кабина (один лифт над другим), и при остановке лифта двери открываются сразу на двух этажах. В другом – в шахте независимо друг от друга функционируют два лифта – на нижних этажах и на верхних. Целям экономии ресурсов служит и современная компьютеризированная система вызова лифта. Если обычно вам нужно нажать кнопку вызова и ждать, какой из лифтов придет первым, то по новой технологии лифт, который находится наиболее близко к вестибюлю, среагирует на запрограммированную службой безопасности карточку доступа и система сама подскажет вам, к какой кабине подойти. Эти способы очень эффективны, они сберегают денеж-

ные ресурсы, экономят время людей и площади здания.

Насколько привлекательны для управляющих компаний высотные здания?

Не меньше чем для арендаторов. Высотное здание – это всегда престиж, а менеджеры по комплексному обслуживанию зданий тоже предпочитают работать с престижными, интересными проектами. ■

A calm, set up life of every house in many cases depend on how it is managed. If everybody can keep an apartment, then a housekeeper is usually invited to a private residence, and a management company – to a big modern building. A company, that takes charge of all the concerns, connected to its continuous functioning. The property administration director of the international consulting company Knight Frank Yaroslav Shuvalov tells what the building complex service manager is responsible for and what a tall building management specific character is.



Управление инженерным оборудованием в нештатных ситуациях



Отношение к необходимости использования систем автоматизированного управления инженерным оборудованием зданий на ряде объектов, характерное прежде всего для высотного строительства, существенно изменилось. Их неразрывная связь с системами комплексной безопасности отмечалась на ряде известных мероприятий.

рудования (ЦНСТМиО), выставках и конференциях по охране, безопасности и противопожарной защите MIPS компании ITE и ряде других.

Специфика этих мероприятий различна, но необходимость интеграции систем автоматизации инженерного оборудования зданий и систем безопасности, особенно для сложных объектов, уже является обязательной частью представляемых решений. На это прямо указывает МГСН 4.19-05 «Многофункциональные высотные здания и комплексы», отмечая, что «внутренняя и межсистемная интеграция при этом должны быть предусмотрены на нескольких уровнях» (материалы конференции-выставки «Стройбезопасность - 2005», статья «Требования МГСН – дополнительные критерии выбора оборудования для систем безопасности»). Описание уровней автоматизации при этом соответствует приведенному в стандарте НП «АВОК» разделе «Системы автоматизации и управления зданиями. Часть 2. Аппаратные средства».

Среди последних тенденций развития упомянутой интеграции можно отметить появление требований не просто комплексных решений, а именно синергетического эффекта от согласованной работы систем безопасности и автомати-

зированного управления инженерным оборудованием, т.е. нового качества, отсутствующего в каждой из отдельно взятых систем.

С этой точки зрения вызывают интерес выступления ряда ведущих специалистов, прозвучавшие на перечисленных мероприятиях ЦНСТМиО. Так, взяв за основу вопрос уровня жизнеобеспечения, оказывается возможным гораздо более полно рассмотреть безопасность, включая технологические гарантии качества предоставляемых услуг. Предложенный подход принципиально отличается от традиционного «обеспечения безопасности», что особенно актуально для многофункциональных и высотных объектов – какой смысл говорить о высоком уровне безопасности как о привлекательной черте, если инженерная поддержка жизнеобеспечения выполнена на низком уровне.

В ряде докладов подробно раскрывались вопросы технической устойчивости зданий и их оборудования, обеспечивающейся системами автоматизации зданий. Рассматривались примеры реализации интеграции систем безопасности и систем автоматизации. При этом была выделена такая черта систем автоматизации зданий, как «снижение влияния человеческого фактора при эксплуатации и связанное с этим предотвращение аварийных и предаварийных ситуаций за счет постоянного мониторинга и диагностики текущего состояния всей инфраструктуры объектов контроля».

Отдельно следует остановиться на примерах специфических особенностей реализации систем автоматизации высотных зданий. Сразу можно отметить, что приведенные решения продиктованы прежде всего необходимостью обеспечения высокого качества и стабильности предоставляемых на объекте сервисов. Рассматривая безопасность объекта в качестве сервиса, предоставляемого пользователям, оказывается, проще сформулировать требования к объему и качеству этого сервиса, приемлемому для конкретного объекта, а не навязываемому формально.

Исходя из этих соображений, отечественным компаниям-интеграторам пришлось в условиях дефицита практического опыта найти технические решения, обеспечивающие высокую надежность и живучесть систем автоматизации зданий, удовлетворяющие жестким требованиям высотного строительства. Эти решения были взяты, в частности, из автоматизированных систем управления сложными технологическими процессами. К такому выбору привело детальное рассмотрение процессов, протекающих на проектируемом объекте в штатных и нештатных режимах эксплуатации. Были выделены системы и оборудование, информация о работе которых имеет приоритетное значение в нештатных ситуациях, моделировалось изменение трафика при нарушении каналов передачи информации и т.п. По результатам проведенного анализа были выбраны помехоустойчивая дублированная кольцевая структура обмена данными на базе оптоволоконных линий, применяемая в промышленной автоматизации для повышения надежности, и ряд технических решений, обеспечивающих резервирование и высокую надеж-

Отдельно следует остановиться на примерах специфических особенностей реализации систем автоматизации высотных зданий

ность. Интересно, что на ряде крупнейших зарубежных высотных зданий также применяются схожие решения с использованием подходов, отработанных в промышленной автоматизации. Одним из ярких примеров такого решения является, в частности, всемирно известное здание Commerz Bank во Франкфурте-на-Майне, в котором для управления инженерным оборудованием широко используются оптоволоконные коммуникации и промышленные контроллеры Siemens серии Simatic. Вопросы интеграции систем, особенно важные для высотного строительства, являются достаточно широкой темой, которая может быть рассмотрена в дальнейших публикациях. ■

The attitude to the necessity of the use of the automated plumbing and heating installations control systems, typical first of all for high-rise construction, fundamentally changed. Their inextricable link with the overall safety systems became evident on the set of well-known arrangements.

«Уникальные и специальные технологии в строительстве. UST-Build 2007»



Четвертая международная конференция-выставка «Уникальные и специальные технологии в строительстве», учрежденная Департаментом градостроительной политики, развития и реконструкции города Москвы пройдет 17-18 апреля 2007 г. в Цен-

тре новых строительных технологий, материалов и оборудования Москомархитектуры (2-я Брестская, д. 6, д. 8). В конференции примут участие руководители и специалисты ФА по строительству и ЖКХ Минрегиона, КАСРПГ, Москомархитектуры, Спецстроя России, иностранные специалисты, ведущие проектные

и строительные организации. **Тематические направления и секции:** Мировой и отечественный опыт проектирования, строительства и эксплуатации многофункциональных высотных комплексов; Практика экспериментального строительства в г. Москве; Инновации в строительстве.

На выставке будут представлены новейшие и уникальные достижения в области строительных технологий, материалов и оборудования мировых и отечественных производителей, применяемых в современном строительстве. В рамках конференции состоится экскурсия на уникальные высотные объекты г. Москвы.



Высотное «интеллектуальное» здание сегодня — это не только электроника и IT-технологии, но и конструкторские решения, позволяющие максимально эффективно использовать природные условия, например, для обогрева здания или воздухообмена в помещениях с минимальными энергозатратами.

При этом на высотном объекте используются совсем иные технологии, нежели в обычном здании той же площади. За последние годы компания «АРМО-Инжиниринг» накопила достаточно большой опыт в строительстве высокоавтоматизированных «интеллектуальных» зданий в Москве, Санкт-Петербурге и Екатеринбурге и является одной из немногих российских фирм, в активе которой уже есть выполненные или реализуемые проекты высотных объектов. Среди них — 28-этажное административное здание ОАО «Российские железные дороги», офисное здание «ТНК-ВР», строящееся высотное здание на территории Москва-Сити и ряд других объектов.

Конвергенция и диспетчеризация систем с разными протоколами

Особенности высотных зданий

Современное высотное здание, где более 25-30 этажей, представляет собой огромную, как правило, бетонно-металлическую конструкцию с фасадом из стекла. При автоматизации такой конструкции следует учитывать сильное влияние природных факторов, таких как солнце, ветер, дождь, перепады давления и т.д. О внутренних факторах стоит сказать особо. К примеру, при установке магистральной трубы отопления диаметром более 60 см и высотой около 100–150 м температура ее стенок составляет 20°C. При подаче теплоносителя она возрастает приблизительно до 110°C. При этом разница в длине холодной и нагретой трубы (при нагревании, как известно, металл расширяется) составляет около 25 см. Если не учесть этот простейший фактор, то может произойти техногенная катастрофа: трубу изогнет, порвет — и все здание останется без тепла. Наиболее важная проблема — обеспечение пожарной безопасности. Как доставить воду на высоту 150–300 м под необходимым давлением, чтобы можно было тушить возможные локальные пожары? Как обеспечить совместную работу вентиляционных систем для дымоудаления и притока воздуха в

местах эвакуации? Это сложная задача в любом здании, а в высотном она усложняется еще и тем, что оно само является «трубой», и любое отверстие в перекрытии создает возможность распространения дыма, огня и т.п. Так что автоматизация инженерных систем такого объекта требует многоплановой совместной работы с архитекторами, конструкторами и пожарной службой города.

Интеллектуальный офис ОАО «РЖД»: функциональные возможности системы управления

На сегодняшний день 28-этажное «интеллектуальное» административное здание ОАО «Российские железные дороги» на Каланчевской улице в Москве оснащено самым современным оборудованием и по числу контролируемых «точек» инженерных систем входит в десятку крупнейших «интеллектуальных» зданий Европы. При создании инженерных систем этого объекта фирма «АРМО-Инжиниринг» использовала собственную концепцию «интеллектуального здания», отработанную на практике. Мониторинг и управление 52 инженерно-техническими системами осуществляется через 32 тыс. точек (data



points) с помощью единой системы диспетчеризации — Building Management System. Ноу-хау компании, реализованное в этом проекте, заключалось в конвергенции и диспетчеризации систем с разными протоколами.

Все требования к инженерным системам были определены инженерами «АРМО-Инжиниринг» совместно с представителями РЖД. В качестве системы диспетчеризации здания были применены решения на базе ПО METASYS и сетевых процессоров компании Johnson Controls. Эта аппаратно-программная система управления зданием является его интеллектуальным ядром и позволяет управлять жизнеобеспечением и контролировать все инженерные системы. Через распределенные сетевые процессоры, сети LonWork и BacNet

Шкафы управления и автоматизации системы вентиляции и кондиционирования

Узел регулирования теплоснабжения вент-установки

она объединяет все системы жизнеобеспечения «интеллектуального» здания в единую отказоустойчивую архитектуру. METASYS обеспечивает не только централизованный мониторинг, диспетчеризацию и управление оборудованием инженерных систем здания, но и экономию потребляемой электроэнергии. При этом открытая архитектура инженерно-технического комплекса METASYS M5 допускает последующее расширение его функциональных возможностей путем установки дополнительного оборудования и подключения новых систем. Помимо этого, система диспетчеризации инженерного оборудования имеет модульную структуру и предусматривает возможность подключения систем мониторинга и диспетчеризации



ских, электронных и других инженерных систем с использованием оборудования более 30 производителей. В комплексе смонтированы, интегрированы и автоматизированы все инженерные систе-

вытяжной вентиляции и кондиционирования, а также холодного, горячего водоснабжения, тепло- и холодоснабжения осуществляется посредством контроллеров системы автоматизации инженерного оборудования. В подсистемах диспетчеризации предусмотрены такие, например, функции, как: контроль за работой элементов системы, мониторинг работы приводов, дистанционное управление, измерение температуры, аварийная сигнализация при сбое контролируемых параметров, переключение на резервный двигатель и др.

Информационные системы

Единая информационная система офисного здания РЖД построена на основе оборудования и структурированной кабельной системы компании ITT Network Systems and Services. Эта фирма дает общую пожизненную гарантию ее соответствия всем требованиям протоколов физического уровня, включая 100 Мбит/с TP-PMD, 100Base-TX, 155 и 622 Мбит/с ATM, IEEE 802.3 Gigabit Ethernet. СКС здания имеет общую протяженность более 97 км, обеспечивает вывод 11 061 телефонных и информационных розеток и выполнена из неэкранированного медного кабеля типа витая пара. Анализ информации о физическом уровне подключений в кабельной системе и управление ею осуществляется на базе решения LANSense компании ITT

При автоматизации высотного здания следует учитывать сильное влияние природных факторов, таких как солнце, ветер, дождь, перепады давления

новых зданий РЖД. Среднее время наработки на отказ системы диспетчеризации составляет не менее 10 тыс. часов, а срок службы – не менее 10 лет.

Для представления масштаба инженерного комплекса здания достаточно сказать, что на объекте общей площадью свыше 53 000 кв. м установлено более 52 механических, электриче-

Повысительная насосная станция холодного водоснабжения I ступени



Каждая инженерная система имеет микропроцессорные интеллектуальные блоки управления, через которые осуществлялась ее интеграция в единый комплекс мониторинга, контроля и управления зданием. Большинство из них имеют отказоустойчивую архитектуру, предусматривающую автоматическую реконфигурацию данных в случае повреждения линий связи и управления.

Диспетчеризация приточно-

NS&S. Оно предоставляет точную информацию и позволяет эффективно планировать переключения, добавления и изменения кабельных подключений с минимальными затратами.

Энергоснабжение

При создании системы энергоснабжения, помимо систем общего электроснабжения и аварийного освещения, была установлена система бесперебойного питания и две дизель-генераторные установки FG WILSON для обеспечения электроэнергией комплекса противопожарной безопасности РЖД. Кроме того, энергосистема предусматривает возможность установки дополнительных компонентов для ее поэтапного наращивания. В качестве базового оборудования в электроснабжении использованы устройства и средства автоматизации французской компании Schneider Electric. Стоит отметить, что с каждым годом растет число российских компаний, предусматривающих установку современных систем электроснабжения уже на этапе строительства. При этом владельцы зданий обращают особое внимание на то, что без аварийных систем электроснабжения им трудно выиграть в конкурентной борьбе.

Интегрированная система безопасности

Выбор системы безопасности зависит от функционального назначения здания (офисы корпораций, бизнес-центры, производственные комплексы, гостиницы), его высоты, площади и сложности планировочных решений (различные решения для высотных и обычных объектов, для зданий большой площади, средней и маленькой), требований заказчика к системе безопасности (требования к организации безопасности здания). Для того чтобы грамотно выбрать систему безопасности, необходимо сделать анализ всех этих факторов.

Интегрированная система без-

При грамотной эксплуатации и техническом обслуживании всех инженерных систем здания можно продлить жизнь оборудования в 2-3 раза, что также позволяет избежать дополнительных расходов

опасности РЖД построена на базе оборудования компании Simplex и является самостоятельным компонентом BMS, полностью контролирует все противопожарные системы здания, осуществляет управление противопожарной защитой при возникновении пожара.

В состав комплексной системы безопасности здания РЖД на Каланчевской улице вошли системы:

- пожарной сигнализации и пожаротушения;
- охранно-тревожной сигнализации;
- контроля доступа и видеонаблюдения;
- обнаружения диверсионно-террористических средств;
- оперативной связи.

Полностью интегрированная противопожарная система включает пожарную сигнализацию (10 приемно-контрольных приборов Simplex на 1000 адресных устройств с подключением к сети), голосовое оповещение о пожаре Simplex 4120, 12 систем газового и порошкового пожаротушения (серверные, АТС, ДГУ, ИБП, РТП, РУ-10кВ и др.), систему автоматического водяного спринклерного пожаротушения с четырьмя группами насосов и насчитывает более 3500 пожарных извещателей, более 1300 громкоговорителей, более 400 блоков управления огнезадерживающими клапанами и 300 клапанов дымоудаления и подпора воздуха. Система пожарной безопасности управляет всеми противопожарными системами и полностью реализует алгоритм безопасной эвакуации людей.

Видеонаблюдение и контроль доступа интегрированы с общей системой безопасности и включают управление паркингом с двумя шлагбаумами, 12 сетевых

16-канальных видеорегистраторов и более 180 видеокамер. Камеры видеонаблюдения расставлены таким образом, что через них просматриваются все коридоры, входные холлы, все входы в здание, а также помещения, требующие повышенного внимания – диспетчерские, комнаты с оборудованием и техникой и др.



В здании РЖД также реализованы система оперативной связи, включающая более 200 абонентских устройств, и система охранной сигнализации, интегрированная с системой контроля доступа, содержащая более 1500 охранных датчиков, пять групп турникетов, более 300 считывателей, 100 кнопок тревожной сигнализации и 400 электромагнитных замков.

При создании концепции безопасности высотного здания РЖД был также учтен и такой риск, как возможность терактов. Для их предотвращения необходимо было разделить потоки людей, проходящие через здание, определить, какие потенциальные угрозы они несут, и с помощью технических средств обеспечить выделение и досмотр лиц, потенциально способных

Помещение оперативного контроля службы безопасности здания. Система телевизионного наблюдения



Дизель-генераторная установка

нанести ущерб. Система физической безопасности здания интегрируется с инженерными системами, системами автоматики и пожарной безопасности. Кроме того, были созданы две диспетчерские: одна – для системы управления зданием (10 АРМов), а другая – для системы безопасности (5 АРМов). Между ними используется специальный интерфейс, который позволяет службе безопасности в любой момент видеть, что происходит внутри здания в плане возмож-

офисные помещения для сотрудников оборудованы в соответствии со всеми санитарными нормами и требованиями безопасности. Там установлена вентиляция общеобменного характера (приточка, вытяжка) согласно ставкам и нормам проекта. Эти нормы утверждены всеми санитарными службами. Кроме того, в VIP-помещениях предусмотрено управление комфортными условиями: освещением, температурой, влажностью и т.п. В них нет ни одного выключателя, поскольку все операции осуществляются автоматически, по заранее заданным параметрам. При входе человека в здание и проходе через турникет по смарт-карте срабатывают соответствующие датчики, и в его кабинете все системы автоматически переходят в рабочий режим. Когда сотрудник выходит из здания, все системы «возвращаются» в экономичный режим работы. Кроме того, системы жизнеобеспечения автоматически реагируют на изменения внешней температуры, влажности и т.п. На-

затраты на электроэнергию, водоснабжение и другие коммунальные услуги.

Техническая поддержка

На начальном этапе эксплуатации возникали проблемы в работе систем, которые распределяются по зонам и требуют повышенного контроля и внимания: отопления, теплоснабжения и вентиляции, горячего, холодного водоснабжения и др. Например, теплоснабжение представляет собой двухконтурную систему и функционирует таким образом: город дает воду, поступающую в центральный тепловой пункт, который заканчивается теплообменником со своим контуром, а чистая вода, не смешанная с городской, распределяется в соответствии с проектом через свой теплообменник и насосы и далее уже подается в соответствующие помещения здания. Только по теплоснабжению насчитывается около 10 насосов на трех разных уровнях, которые поднимают воду до 28 этажа. И все эти системы нужно постоянно контролировать и оперативно реагировать на любую нештатную ситуацию.

Для осуществления оперативного контроля и обслуживания инженерных систем и оборудования административного здания РЖД была создана служба технической поддержки «АРМО-Инжиниринг» с инженерным подразделением численностью около 30 человек. Кроме того, организовано круглосуточное

дежурство ответственным оперативным ремонтным составом в количестве пяти человек, куда входит начальник дежурной смены, специалист по вентиляции и кондиционированию, отоплению, по горячему и холодному водоснабжению и холодильным машинам с задачей – не допустить необратимых последствий в случае возникновения аварийных ситуаций.

Инженерами технической службы ежегодно разрабатывается комплекс ППР (планово-предупредительных работ) по всем инженерным системам, который согласовывается с административно-хозяйственным управлением РЖД. На его основе разрабатываются полугодовой, квартальный, ежемесячный,

агировать на любые аварийные ситуации, но и продуктивно взаимодействовать специалистам всех служб технической поддержки. Вместе с тем, если система управления находится в автоматическом режиме, она сама принимает предупредительные меры. Например, при повышенном расходе воды, чтобы предотвратить лишние расходы, система отключает воду в необходимых отсеках соответствующими задвижками и отправляет на пульт диспетчера указание о необходимости устранения неисправности.

Экономический эффект

Вообще, когда говорят о зданиях большой площади, получается, что «интеллектуализация»

Каждая инженерная система имеет микропроцессорные интеллектуальные блоки управления, через которые осуществлялась ее интеграция в единый комплекс мониторинга, контроля и управления зданием

еженедельный и ежедневный регламентные планы. В настоящее время все системы отлажены, и специалисты «АРМО-Инжиниринг» осуществляют надзорные функции и обслуживание всех инженерных систем.

В случае возникновения каких-либо нештатных ситуаций алгоритм действия такой: соответствующему диспетчеру поступает сигнал об аварии, на который он немедленно реагирует, поскольку на всех дисплеях высвечивается зона, где произошла авария, указываются адрес, время и событие, а также на пульт диспетчера поступают сообщения о необходимости принятия срочных мер. Диспетчер сообщает об аварии дежурной смене и специальной аварийной службе РЖД, дает указания, что нужно проверить, какие неисправности устранить, параллельно информация передается всей службе эксплуатации. Таким образом, система управления позволяет не только оперативно ре-

обойтись максимум в 50 долл. на 1 кв. м. При этом в расчетах учитываются только ПО системы управления, контроллеры и различные элементы автоматики, подразумевая, что в здании уже установлены современные инженерные системы со своей периферией, а оборудование использует наиболее распространенные протоколы для обмена информацией: LonWorks, BacNet и др. Что касается сроков окупаемости, то, по оценкам специалистов США, где «интеллектуальные» здания эксплуатируются более 25 лет, возврат инвестиций в интеллектуальную начинку завершается на третий-пятый год эксплуатации. Установленные в здании РЖД инженерные системы, объединенные единой системой управления, уже за 3 года оправдали себя и работают достаточно надежно. Для чего в «интеллектуальном» здании все инженерные системы управляются из единого диспетчерского центра? Во-

первых, резко сокращается количество обслуживающего персонала. Во-вторых, за счет применения энергосберегающего оборудования и интеллектуальных систем управления инженерными системами здания ежегодные коммунальные платежи могут быть снижены на 20–30%. Стоит отметить, что в основном, конечно, затраты идут на энергетические системы – это кондиционирование воздуха, свет, тепло, вода, прочие ресурсы. Система построена и осуществляет контроль, управление и обслуживание таким образом, что практически при ее нормальном функционировании экономится до 10–20 долл. на каждом квадратном метре. Это очень большая цифра. Скажем, в Москве для

The high-rise «intellectual» building today is not only the solutions in the field of electronics and IT-technologies, but the engineering solutions too, that allow to use the environment maximum efficiently, for example, for the building heating or air renewal in the areas with low power inputs. At the same time, different technologies are used on the high-rise object, than on the ordinary building with the same space.

Автоматизация инженерных систем такого объекта требует многоплановой совместной работы с архитекторами, конструкторами и пожарной службой города

ных техногенных катастроф, а службе эксплуатации – наблюдать все действия, предпринимаемые службой безопасности. Создать сложную комплексную систему, необходимую в высотном здании, невозможно без использования современных протоколов передачи данных. «АРМО-Инжиниринг» в своих проектах по автоматизации зданий достаточно широко применяет наиболее развитую LON-технологии, а также и другие стандартные протоколы, необходимые для автоматизации здания.

Преимущества новой инфраструктуры здания РЖД

В здании обеспечивается высокий уровень комфорта и функциональности. В частности,

пример, если работает кондиционер и одновременно открывается окно, система тут же выключает кондиционер. На радиаторах отопления также существует автоматическая система подачи тепла. Такая система управления позволяет существенно снизить



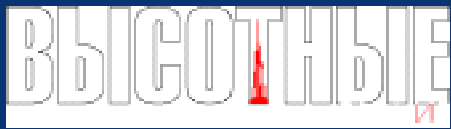
Источники бесперебойного питания



объекта площадью около 50 тыс. кв. м стоимость ежегодных коммунальных расходов (электро-, водо- и теплоснабжение, канализация и др.) составляет в среднем около 130–150 долл. на 1 кв. м. Нетрудно посчитать среднюю ежегодную экономию расходов на эксплуатацию такого здания: это где-то от 500 тыс. до 1,5 млн. долл. Более того, при грамотной эксплуатации и техническом обслуживании всех инженерных систем здания можно продлить жизнь оборудования в 2–3 раза, что также позволяет избежать дополнительных расходов. ■

Повысительная насосная станция холодного водоснабжения. II ступени

Подписка на журнал «Высотные здания» / Tall buildings



У вас есть возможность оформить подписку на журнал «Высотные здания» Tall buildings.

Для этого нужно:

- 1. Перечислить сумму по квитанции на наш расчетный счет.
- 2. Заполнить подписной купон
- 3. Отправить купон и копию квитанции об оплате на наш адрес:
105005, г. Москва, наб. Академика Туполева, д. 15, корп.15
ООО «СКАЙЛАЙН МЕДИА»
Редакция журнала «Высотные здания»/Tall buildings

Схема распространения

Журнал распространяется среди руководителей российского и столичного строительного комплекса, ведущих специалистов инвестиционных, девелоперских, проектных и строительных компаний Москвы и России, на всех мероприятиях, посвященных вопросам строительства, проектирования и управления высотными зданиями (семинары, круглые столы, выставки и т.д.). Подписаться на издание можно воспользовавшись подписным купоном в журнале, либо через подписные агентства.

ПОДПИСНОЙ КУПОН (заполняется от руки)

Период подписки (нужное отметить)	<input type="checkbox"/> 6 месяцев (3 номера)	<input type="checkbox"/> 1 год (6 номеров)
Стоимость комплекта	1050 рублей	1950 рублей
Количество комплектов		
Сумма к оплате		
Ф.И.О. получателя		
Организация		
Индекс, почтовый адрес		
Тел./факс		
E-mail		

ИЗВЕЩЕНИЕ

ООО «Скайлайн медиа»
получатель платежа

Расчетный счет 40702810801000860107
АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва
наименование банка

Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15
ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.

Корреспондентский счет № 30101810800000000777 КПП 770901001

Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777

Фамилия, и., о., адрес плательщика

Назначение платежа

Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На номеров

Сумма

Кассир

Подпись плательщика

ИЗВЕЩЕНИЕ

ООО «Скайлайн медиа»
получатель платежа

Расчетный счет 40702810801000860107
АКБ «РОСЕВРОБАНК» (ОАО), г. Москва
наименование банка

Индекс: 105005 Адрес: г. Москва, набережная Академика Туполева, д. 15, корп. 15
ООО «Скайлайн медиа» для редакции журнала «Высотные здания»/Tall buildings.

Корреспондентский счет № 30101810800000000777 КПП 770901001

Идентификационный № 7709698620 БИК 044585777

Фамилия, и., о., адрес плательщика

Назначение платежа

Подписка на журнал «Высотные здания»/Tall buildings. На номеров

Сумма

Кассир

Подпись плательщика